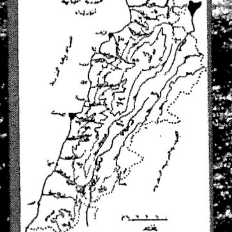
المهندس سعد الدين مدلل

الموارد المائية في لبنان



العاصي - الدردارة



دار الفكر العربي
بيروت

الموارد المائية في لبنان

الموارد المائية في لبنان

تأليف

المهندس سعد الدين مدلل





للطباعة و النشر

كورنيش سليم سلام ـ مقابل مخفر المصيطبه
بناية الشروق ـ الطابق الاول
ص.ب. ١٤/٥٠٧٠ ـ بيروت ـ لبنان
ت : ٠١/٣١١١١٤ ـ ٠١/٣١١١١٥ فاكس : ٣١٣٧٣٦

الطبعة الاولى ١٩٩٧

تقديم

لبنان يحيا من مواارده الطبيعية التي ميزته عن محيطه، ووهبته خصائص جمالية ومناخية لفتت أنظار البلدان المحيطة. وقد كان لهذه الخصائص تأثير على وجهه الحضاري وتقاليد ابنائه ايضاً. فيما الموارد المائية للوطن تكون احدى ثرواته المهمة وتأثيرها على التنمية في قطاعي الخدمات والانتاج لا يضاهى.

لكن الدولة اللبنانية التي لم تعطي موارد الوطن المائية اهتماماً وطنياً شاملاً، شلت بذلك الطاقة الهائلة للاستفادة من هذه الموارد وخيراتها على صعيد النمو الطبيعي والمصلحة العامة.

وهذا الاهمال التاريخي منها ادخل مياهنا في إطار التجاذب الاقليمي، ووضع لبنان واستقلاله في دائرة الخطر وتعريض موارده المائية للسلب.

في ضوء ذلك يأتي كتاب المهندس سعد الدين مدلل مرجعاً مهماً لمسح شامل للموارد المائية في لبنان، ومجهوداً شخصياً فريداً قام به.

وليس لي هنا سوى التنويه بإخلاصه الوطني وتنظيمه الفكري العلمي في عرضه، لأنه يتوج مسيرة عمر امضاها في المصلحة الوطنية لنهر الليطاني ومعالجة موضوع الموارد المائية في الوطن الحبيب.

فمني للزميل سعد الدين افضل تحية وتقدير على مجهوده واخلاصه للبنان.

نقيب المهندسين

عاصم سلام

تمهيد

البحث في موضوع الموارد المائية في لبنان ليس بالسهولة المتوخاة. والأسباب متعددة أهمها؛ ان مراجع البحث كثيرة ومشتتة، واكثرها ضائع أو منسي لدى الافراد والمؤسسات العامة والخاصة. وحتى الآن لم يبذل أي جهد مسؤول لاستقصاء هذه المراجع، وجمعها وتنسيقها وتوثيق معلوماتها.

ولبنان يفتقد وجود هيئة مركزية واحدة للمياه، تتولى مهمة التخطيط ورسم السياسات ورعاية الاعمال الآيلة الى حصر الموارد المائية في البلاد ودراسة الامكانات العملية للاستفادة منها، وتحديد الفوائد الاقتصادية الناتجة وتنظيم وترشيد الاستثمار لهذه الموارد. وفي غياب هذه الهيئة سيظل أمر هذه الموارد في لبنان غارقاً في التشتت والضياع.

وتقدير حجم هذه الموارد، ومعرفة توزيعها بين ما هو سطحي أو جوفي، وتقييم الاحتياجات المائية للزراعة والري والصناعة

وللشرب وللأغراض المدنية المختلفة واسقاط هذه الاحتياجات حتى العام ٢٠٢٥ مثلاً، كل هذا يتطلب الكثير من اعمال الرصد والاستقصاء ومزيداً من الدراسات.

والتداخل بين ما هو سطحي أو جوفي معقد، والاختلاف في انتظام ودقة البيانات المتعلقة بأعمال الرصد المائي للأنهار ومجاري المياه والينابيع متفاوت بين مراجع البحث، والتباين كبير في النتائج. وليس من المتوقع في المدى المنظور تدارك هذا الخلل. فأكثر أعمال الرصد المائي على الأنهر اللبنانية متوقفة منذ مدة طويلة تقارب العشرين سنة، والنقص كبير في عدد محطات الرصد اللازمة وفي عدد سني المراقبة في أكثر المحطات القائمة. هذا من جهة، ومن جهة ثانية فأية دراسة يجريها الباحث في الوقت الحاضر عن حجم الاستهلاك الحالي للمياه للأغراض المختلفة تصطدم بمشكلة تتمثل في انهيار القاعدة الاحصائية في لبنان. فأكثر المعلومات التي تتمتع بقدر مقبول من المصداقية العلمية يعود الى ما قبل الحرب اللبنانية او الى بداياتها.

لذلك فأي بحث في موضوع الموارد المائية في لبنان واستثمارها، يظل محاولة لاستقراء المعلومات المختلفة والمتناثرة في صفحات الدراسات والتقارير وهي دراسات وتقارير لا حصر لها حتى الآن.

وعليه فأي تقدير لهذه الموارد وللكميات المستثمرة فعلياً منها

أو للاحتياجات المستقبلية في الزراعة والشرب والصناعة وغير ذلك، يبقى قابلاً لاعادة النظر والتعديل بنسبة أو بأخرى حسب درجة التقدم في استكمال المعلومات.

وقبل الدخول في صلب موضوع الموارد المائية في لبنان، من المفيد القاء نظرة عامة وسريعة على موارد العالم المائية لتبيان حصة البلاد العربية بما فيها لبنان من هذه الموارد، وما تظهره المعلومات من حقيقة صارخة وهي ان البلاد العربية بمجملها تصنف من بين البلدان الشحيحة المياه بالمقارنة مع البلاد المصنفة «بلدان وافرة المياه».

* * *

توطئة

موارد الماء في العالم

الأرض هي كوكب الماء الذي يغطي أكثر من ٧٠٪ من سطحها، ومعظمه من مياه المحيطات المالحة. والمياه العذبة عنصر أساسي من مقومات جميع أشكال الحياة. وهي لا تمثل الا جزءاً بسيطاً من ماء الأرض لا يتجاوز نسبة ٣٪ من مجمله. وحتى هذه النسبة من المياه العذبة ليست كلها متوافرة بسهولة... فكثير منها محبوس في مناطق الجليد أو مخزون في جوف الأرض. والحجم الاجمالي لمياه الأرض يقدر بـ ١,٤ مليار كم³.[١]

وتوزيع مياه العالم[٢] مبين في الجدول الآتي. جدول رقم (١).

توزيع مياه العالم

جدول رقم (١)

توزيع مياه العالم	مليون كم³	النسبة
مياه المحيطات والبحار المالحة	١٣٦٣,٧	٪٩٧,٤١
المياه العذبة	٣٦,٣	٪٢,٥٩
اجمالي حجم مياه العالم	١٤٠٠	٪١٠٠

توزيع مياه العالم	مليون كم³	النسبة
مياه القمم الثلجية ومناطق الجليد	٢٧,٨	٪١,٩٨٤
المياه الجوفية	٨,٣	٪٠,٥٩٢
المياه السطحية المتوافرة	٠,١٩٦	٪٠,٠١٤
اجمالي المياه العذبة	٣٦,٢٩٦	٪٢،٥٩٠

توزيع المياه السطحية	الف كم³	النسبة
مياه البحيرات	٩٨	٪٠,٠٠٧
رطوبة التربة	٧٠	٪٠,٠٠٥
بخار الماء الجوي	١٤	٪٠,٠٠١
الأنهار ومجاري المياه	١١,٩	٪٠,٠٠٠٨٥
غير ذلك (الكائنات الحية)	٢,١	—
الاجمالي	١٩٦	٪٠,٠١٤

وكمية المياه العذبة الكلية، وتقدر بـ ٣٦ مليون كيلومتراً مكعباً أكثر من كافية لاعالة الحياة البشرية وغيرها من أشكال الحياة على اليابسة.(٣)

فعدد سكان العالم المقدر العام ١٩٩٢ هو ٥,٤٥٠ مليار نسمة، وسيكون العام الفين ٦,٣٣٠ مليار نسمة.(٤) ويقدر هذا العدد في العام ٢٠٢٥ بحدود ٨,٢٠٥ مليار نسمة(٥)، لن تزيد احتياجاتهم لمياه الشرب عن الف مليار متراً مكعباً في السنة.

ومساحة الأراضي الزراعية في العالم تقدر بـ ١٤٧٥ مليون هكتاراً[٦]، تقدر احتياجاتها لمياه الري بما لا يزيد عن ١٢ الف مليار متراً مكعباً سنوياً.

ومورد المياه العذبة يتجدد باستمرار بفعل دورة الماء التي لا نهاية لها، والتي تتم بواسطة الطاقة الشمسية.

والمصدر الرئيسي لهذه المياه العذبة هو المطر الذي يتساقط على اليابسة. ويزيد مقداره على ١١٠٠٠٠ كيلومتراً مكعباً سنوياً. ويعود ٦٥٪ من هذا المقدار في النهاية الى الجو بالنتح والتبخر. والجزء المتبقي يعيد تغذية خزانات المياه الجوفية والأنهار والبحيرات اثناء تدفقه نحو البحر[٧].

وليس هذا الكم الوافر من المياه العذبة في العالم موزعاً بالتساوي. ويختلف اختلافاً بيناً من قارة الى أخرى، ومن دولة الى دولة. ويختلف أيضاً داخل البلد الواحد، ومن سنة الى اخرى.

وتوزيع مياه الأمطار المتساقطة، والتبخر، واجمالي الجريان السطحي، والتدفق الثابت على قارات الأرض، ونسب هذا التوزيع مبين في الجدول الآتي[٨]. جدول رقم (٢).

اجمالي مياه القارات المتوفرة سنوياً

جدول رقم (٢)

القـــارة	كمية الامطار		التبخر والنتح		اجمالي الجريان النهري		التدفق الثابت
	مليار م٣	٪	مليار م٣	٪	مليار م٣	٪	مليار م٣
اوروبا	٧١٦٥	٦,٥	٤٠٥٥	٥,٦	٣١١٠	٨	١٠٦٥
اسيا	٣٢٦٩٠	٢٩,٦	١٩٥٠٠	٢٧,٣	١٣١٩٠	٣٤	٣٤١٠
افريقيا	٢٠٧٨٠	١٨,٨	١٦٥٥٥	٢٣,٢	٤٢٢٥	١٠,٩	١٤٦٥
امريكا الشمالية	١٣٩١٠	١٢,٦	٧٩٥٠	١١,١	٥٩٦٠	١٥,٣	١٧٤٠
امريكا الجنوبية	٢٩٣٠٥	٢٦,٦	١٨٩٧٥	٢٦,٥	١٠٣٨٠	٢٦,٧	٣٧٤٠
استراليا، اوقيانوسيا	٦٤٠٥	٥,٨	٤٤٤٠	٦,٢	١٩٦٥	٥	٤٦٥
الاجمالي	١١٠٣٠٥	١٠٠	٧١٤٧٥	١٠٠	٣٨٨٣٠	١٠٠	١١٨٨٥

ويشكل التدفق الثابت نسبة ٣٠,٦٪ من اجمالي الجريان النهري المقدر بـ ٣٨٨٣٠ مليار متراً مكعباً أي ١١٨٨٥ مليار متراً مكعباً. ونسبة ٦٩,٤٪ من هذا الجريان تذهب بالفيضان.

والمعروف ان الجريان الفيضاني ليس متوافراً عادة لاستخدام الانسان. والجريان الثابت هو التدفق المنخفض والمستمر للأنهار والمجاري المائية، ويتأتى في المقام الاول في معظم انحاء العالم من

تدفق المياه الجوفية. وحبس مياه الفيضان وتخزينها خلف السدود عامل له شأنه في زيادة وفرة المياه.

ويصنف تقرير موارد العالم المذكور آنفاً البلدان - من حيث وغرة المياه العذبة فيها - الى فئتين: «بلدان وافرة المياه» و«بلدان شحيحة المياه» وذلك على اساس كمية المياه العذبة السنوية المتاحة للفرد سنوياً، والناتجة من الامطار التي تسقط داخل حدود البلد.

ويأخذ هذا التصنيف بالاعتبار ثلاثة مقاييس(٩) للمياه العذبة المتوافرة هي:

- اجمالي الجريان السطحي السنوي من المطر المحلي.
- الجريان السطحي السنوي لكل هكتار.
- نصيب الفرد من الجريان السطحي.

وفيما يلي نقدم تصنيفاً لأربعة عشر بلداً(١٠) من الفئتين لنبين فيما بعد موضع لبنان من هذا التصنيف (الجدول رقم ٣ - أ) و(الجدول رقم ٣ - ب).

الجريان السطحي من الامطار الداخلية

(بلدان وفيرة المياه)

جدول رقم (٣ ـ أ)

اسم البلد	اجمالي الجريان السطحي مليار م^{3}	الجريان السطحي لكل هكتار م^{3}	نصيب الفرد م^{3}
كندا	٢٩٠١	٣١٥٠	١١٠٠٠٠
النروج	٤٠٥	١٣٠٠٠	٩٧٠٠٠
البرازيل	٥١٩٠	٦١٤٠	٣٥٠٠٠
استراليا	٣٤٣	٤٥٠	٢١٠٠٠
الكاميرون	٢٠٨	٤٤٣٠	١٩٠٠٠
اندونيسيا	٢٥٣٠	١٤٠٠٠	١٤٠٠٠
الولايات المتحدة	٢٤٧٨	٢٧٠٠	١٠٠٠٠

الجريان السطحي من الامطار الداخلية

(بلدان شحيحة المياه)

جدول رقم (٣ ـ ب)

اسم البلد	إجمالي الجريان السطحي مليار م^{3}	الجريان السطحي لكل هكتار م^{3}	نصيب الفرد م^{3}
تركيا	١٩٦	٢٥٤٠	٣٦٦٠
فرنسا	١٧٠	٣٠٠٠	٣٠٠٠
الصين	٢٨٠٠	٣٠٠٠	٢٥٠٠
الهند	١٨٥٠	٦٣٢٠	٢٣٥٠
سوريا	٧,٦	٤١٠	٥٧٠
الأردن	٠,٧	٧٨	١٦٠
مصر	١,٨	١٨	٣٢

ومعظم الاختلاف في وفرة المياه العذبة مبني على الاختلافات المناخية. فمعدلات المطر في كثير من بلدان شمال افريقيا والشرق الأوسط مثل مصر منخفضة، ومعدلات التبخر عالية. وينتج عن ذلك انخفاض مستويات الجريان السطحي للهكتار. وبلدان اخرى مثل اندونيسيا، لديها من المياه العذبة للكهتار يفوق ما لدى البلدان السابقة مئات المرات وهذا راجع الى مناخها.

ويسقط في كندا والصين كميات متساوية من المطر، والجريان السطحي لكل هكتار متساوٍ لتساوي مساحة الأرض في البلدين. لكن نظراً لأن الصين تفوق كندا في عدد السكان بنحو أربعين ضعفاً، فان نصيب الفرد الصيني العادي من موارد المياه العذبة يساوي ٢,٣٪ من نصيب الفرد الكندي العادي.

وعلى الرغم من ان معظم مساحة استراليا جافة وانها قليلة السكان، الا في المناطق الساحلية حيث المطر وافر نسبياً، فان وفرة المياه للفرد عالية نسبياً.

فيما يتعلق بالبلاد العربية، فاجمالي الجريان السطحي، والجريان السطحي لكل هكتار ونصيب الفرد من مصادر المياه الداخلية المتجددة مفصلة في الجدول رقم (٤).

الجريان السطحي من الامطار الداخلية في البلاد العربية

جدول رقم (٤)

اسم البلد	المساحة[١١] كلم²	تقديرات عدد السكان[١٢] العام ١٩٩٢ (مليون نسمة)	الجريان السطحي[١٣] مليار م³	الجريان السطحي لكل هكتار (م³)	نصيب الفرد م³
السودان	٢,٥١٠,٠٠٠	٢٦,٧	٣٠,٠٠	١٢٠	١١٢٣
الجزائر	٢,٣٨٠,٠٠٠	٢٦,٤	١٨,٩٠	٨٠	٧١٥
السعودية	٢,١٥٠,٠٠٠	١٦,٠	٢,٢٠	١٠	١٤٠
ليبيا	١,٧٦٠,٠٠٠	٤,٩	٠,٧٠	٤	١٤٠
موريتانيا	١,٠٣٠,٠٠٠	٢,١	٠,٤٠	٤	١٩٠
مصر	١,٠٠٠,٠٠٠	٥٤,٩	١,٨٠	١٨	٣٢
الصومال	٦٣٨,٠٠٠	٩,٣	١١,٥٠	١٨٠	١٢٤٠
اليمن	٥٢٨,٠٠٠	١٢,٦	٢,٥	٤٧	٢٠٠
المغرب	٤٤٧,٠٠٠	٢٦,٣	٣٠	٦٧٠	١١٤٠
العراق	٤٣٨,٠٠٠	١٩,٣	٣٤	٧٧٥	١٧٦٠
عمان	٢١٢,٠٠٠	١,٦	٢	٩٥	١٢٥٠
سوريا	١٨٥,٠٠٠	١٣,٣	٧,٦٠	٤١٠	٥٧٠
تونس	١٦٤,٠٠٠	٨,٤	٣,٧٥	٢٣٠	٤٤٥
الأردن	٨٩,٠٠٠	٤,٣	٠,٧	٧٨	١٦٠
الامارات	٨٤,٠٠٠	١,٧	٠,٣٠	٣٥	١٧٥
جيبوتي	٢٣,٠٠٠	٠,٥	٠,٣٠	١٣٠	٦٠٠
الكويت	١٨,٠٠٠	١,٩	–	–	–
قطر	١١,٠٠٠	٠,٥	٠,٠٢	–	٤٠
لبنان	١٠,٠٠٠	٢,٩	٤,٨٠	٤٨٠٠	١٦٦٠
البحرين	٦٢٠	٠,٥	–	–	–
جزر القمر	٢	٠,٦	–	–	–
الاجمالي	١٣,٦٧٧,٦٢٢	٢٣٤,٧	١٥١,٤٧	١١١	٦٤٥
فلسطين	٣٠،٨٠٠(*)	٦،٥(**)	٣،٠(***)	١٠٠٠	٤٦٢

(*) مساحة الضفة الغربية وقطاع غزة ١٠١٠٠ كلم² (المرجع: (The World Book Encyclopedia V.10 p 478)

(**) عرب الضفة الغربية وقطاع غزة ١،٥ مليون (المرجع: .(The W.B.E. V.10 p 478 et V.15 p 106)

(***) تقديراً من المؤلف.

يتبين من هذا الجدول ان متوسط الجريان السطحي لكل هكتار في الوطن العربي هو ١١١ متراً مكعباً، ومتوسط نصيب الفرد فيه ٦٤٥ متراً مكعباً في السنة. واكثر البلدان العربية هي من البلدان المصنفة بلدان شحيحة المياه[١٤].

استهلال

الموارد المائية في لبنان

تخضع هذه الموارد لتأثيرات عوامل طبيعية متعددة. ويتشابك تأثير هذه العوامل. فهذه الموارد تتأثر بالموقع الجغرافي، وبالتضاريس، وبالتكوين الجيولوجي، وبالمناخ وما يرتبط بها من هطول امطار وتساقط ثلوج، ومن حرارة ورطوبة ورياح.

هذه العوامل تتحكم بشكل او بآخر بالموارد المائية للبلد، وبتنويع مصادرها، وتباين توزعها على انحاء البلد، بمدى الانتفاع منها، والحد الاقصى لهذا الانتفاع، واختلاف طرق الاستثمار.

وحجم هذه الموارد مرهون بكميات المياه الهاطلة، والثلوج المتساقطة وبما يتبقى من هذه الكميات جارياً في الانهار على سطح الارض، او متسرباً الى داخلها ليبقى مخزوناً في جوفها، او متفجراً في ينابيعها، بعد ضياع ما يضيع منها بالتبخر او ما يذهب منها دون رجعة باتجاه البحر او خارج الحدود.

الفصل الاول

جغرافية لبنان الطبيعية

أ ـ الموقع والمساحة

يقع لبنان في وسط الشاطىء الشرقي للبحر الابيض المتوسط، في الطرف الغربي من قارة آسيا، بواجهة طولها ٢١٠ كلم، بين خطي العرض ٣٣° و٤٠َ ٣٤° شمالاً وبين خطي الطول ٣٥° و٤٠َ ٣٦° شرقاً، على مسافة ٨٠ كلم كحد اقصى من الغرب الى الشرق. تحده سوريا من الشمال والشرق، وفلسطين من الجنوب.

وتتباين مساحة لبنان بين مرجع وآخر، وهي تتراوح بين ١٠٢٠٠ و١٠٤٠٠ كيلومتراً مربعاً. والمساحة التي نعتمدها هي ١٠٤٠٠ كلم٢ المثبتة في المجموعة الاحصائية اللبنانية لعام ١٩٧٣[١٥].

ب ـ التضاريس

تغلب على لبنان صفة البلد الجبلي. وتنتظم تضاريسه في سلسلتين جبليتين كبيرتين موازيتين للشاطىء، تتجهان من الشمال الشرقي الى الجنوب الغربي:

السلسلة الغربية والسلسلة الشرقية، يفصل بينهما سهل البقاع.

الشاطىء قليل التعاريج اجمالاً، فيه بعض الخلجان الواسعة: خليج عكار، خليج شكا، خليج جونية، خليج بيروت، وبعض الرؤوس كرأس ميناء طرابلس، رأس شكا، رأس بيروت.

وعلى طول الشاطىء اللبناني وبمحاذاته تمتد سهول ساحلية تتسع وتضيق حسب بعد الجبال أو قربها من البحر، يتراوح عرضها بين ٢ و٣ كلم.

وتمتد المرتفعات الغربية بمحاذاة الشاطىء، وهي تشكل حاجزاً متوسط ارتفاعه ٢٢٠٠ م. وتبلغ ذروة ارتفاعها في القرنة السوداء ٣٠٨٣ م على جبل المكمل في شمال البلاد. ويبعد الخط الذي ينتظم قمم هذه المرتفعات مسافة ٣٠ كلم من البحر، وانحدارها متدرج نحو الغرب، وشديد من جهة الشرق المطلة على سهل البقاع.

يخترق هذه السلسلة عدد كبير من المجاري المائية التي تصب

في البحر. كما يخترقها بعض الممرات المرتفعة تصل الساحل بالداخل، كممر ضهر البيدر على ارتفاع ١٥٥٠ م، وتجتازه طريق بيروت دمشق، وممر الارز على ارتفاع ٢٦٠٠ م، وغيرها من الممرات، كممر طرابلس حمص، وممر مرجعيون.

وتمتد المرتفعات الشرقية بطول ١٧٠ كلم. وهي تتألف في قسمها الشمالي من جبل موسى ويبلغ ارتفاع قمته ٢٦٢٩ م، وفي قسمها الجنوبي من مجموعة وهاد ومنخفضات يرتفع بعدها جبل الشيخ او جبل حرمون على ٢٨١٤ م، وهو يشرف على جنوب لبنان وجنوب سوريا وشمال فلسطين. وهو ينحدر عمودياً على وادي نهر الحاصباني.

وبين السلسلتين يمتد سهل البقاع. وهو سهل متوسط ارتفاعه عن سطح البحر ٩٠٠ م. ويبلغ طوله نحو ١٣٠ كلم، ويتراوح عرضه ما بين ١٠ الى ١٥ كلم، ومساحته ١٧٠,٠٠٠ هكتاراً.[١٦]

جـ ـ التكوين الجيولوجي

فيما عدا التكوينات البركانية التي تشاهد في مرتفعات عكار في الشمال، فالصخور في لبنان رسوبية، يرجع اقدمها الى الزمن الجيولوجي الثاني. وتشغل الصخور الكلسية المتشققة مكاناً كبيراً اذ تغطي نحو ٦٥٪ من مساحة البلاد.

وتعتبر الصخور الكلسية الجوراسية اقدم الصخور المنظورة في

لبنان، وتبلغ سماكتها نحو ١٥٠٠ م، ويميل لونها الى الرمادي المزرق. وتظهر في البقاع والمناطق الساحلية طبقات رسوبية حديثة تنتمي الى آخر الزمن الجيولوجي الثالث او الرابع.[١٧]

ان نفوذية التكوينات الكلسية المتشققة المرتفعة البالغة نسبة ٩٠٪ رشيحة جداً. اي ان ٩٠٪ من المياه الجارية على سطح هذه التكوينات تنفذ الى باطن الارض. وهذا يفسر اجداب السطح، ووجود مخزونات واسعة وعميقة من المياه تجعل من الكتل الكلسية خزانات طبيعية هائلة.

الفصل الثاني

المناخ في لبنان

يقع لبنان ضمن المنطقة المعتدلة الشمالية، وموقعه هذا يجعله في مهب الرياح الغربية الرطبة الآتية من البحر معظم ايام السنة. وهو يخضع لتأثيرات الصحراء في الربيع والصيف نظراً لوقوعه على حافتها، وهو في مجمله مناخ حوض البحر الابيض المتوسط الذي يتميز بالخصائص التالية:

شتاء قصير مع هطول امطار غزيرة، وصيف جاف طويل، وفصول انتقالية قصيرة جداً مع كثرة الايام المشمسة.

وللبحر والتضاريس تأثير كبير في الاحوال المناخية. ويظهر هذا التأثير في كل من حركة الرياح والرطوبة، في توزيع الامطار، سقوط الثلج ودرجة الحرارة...

أ ـ حركة الرياح والرطوبة

تحول المرتفعات الغربية العالية دون وصول الرياح الغربية الرطبة من البحر الى الداخل، وتحمي المناطق الساحلية من تأثير الكتل الهوائية القارية الآتية من آسيا، وينتج عن ذلك هذا الانتقال السريع من المناخ البحري السائد في بيروت الى المناخ القاري في دمشق على بعد ١١٠ كلم فقط.

فعلى طول الساحل الاوسط، يبلغ متوسط الرطوبة الجوية الشهري ٧٠٪ وتغزر الامطار في هذا الجزء. وهناك تباين شديد في نسبة الرطوبة بين الساحل حيث تبلغ ذروتها في الصيف (٧٣٪ في بيروت) وبين الداخل حيث تشتد في الشتاء فتبلغ ٧٦٪ في كسارة.[١٨]

وعلى السفح البحري للمرتفعات الغربية، تنخفض الرطوبة في الصيف حتى يبلغ متوسطها الشهري ٥٥٪ وتزداد كمية المطر الهاطل على المرتفعات حيث يتكاثر سقوط الثلج في الشتاء.

وفي المنطقة الداخلية، وتضم سهل البقاع والمنحدر الشرقي الضيق والشديد الانحدار للسلسلة الجبلية الغربية والمنحدرات الغربية للسلسلة الجبلية الشرقية بما فيها جبل الشيخ، يسود المناخ القاري. فالهواء البحري القادم من الغرب لا يصل اليها الا بعد ان يكون قد ترك الجزء الاكبر من بخار الماء الذي يحمل بشكل ضباب او مطر يهطل على السلسلة الغربية، ولذا تقل الامطار في هذه المنطقة.[١٩]

ب ـ المطر والثلوج

يختلف ارتفاع هطول المطر السنوي في لبنان بين منطقة واخرى. وهو يتأثر بالارتفاع عن سطح البحر، وببعد المسافة عن البحر، بالموقع الجغرافي وبتواتر الهطول.

ويعرف ارتفاع هطول المطر خلال فترة زمنية معينة بسماكة طبقة الماء مقاسة بالملمتر التي تتجمع من كل الامطار الهاطلة (بما فيها كميات المياه الناتجة عن ذوبان الثلج) على مساحة أفقية محددة بدون اي هدر يضيع بالتبخر، بالجريان او التسرب.

وتشتد غزارة الامطار في المناطق الساحلية وفي السفوح الغربية للمرتفعات الجبلية الغربية وكلما زاد الارتفاع عن سطح البحر. ويتبدل تأثير الارتفاع عن سطح البحر باختلاف المواقع. اما المناطق الداخلية كالبقاع مثلاً فلا يصيبها الا الامطار التي تتجاوز السلسلة الغربية. فعلى الساحل، يتفاوت ارتفاع هطول المطر بين ٩٢٠ ملم في طرابلس في الشمال، و٨٨٧ ملم في بيروت في الوسط و٦٤٠ ملم في عدلون في الجنوب.

ويتزايد هطول المطر في منطقة السفوح الغربية من الغرب الى الشرق باتجاه القمم ومن الجنوب الى الشمال. فارتفاع هطول المطر يتغير بشكل محسوس مع الارتفاع عن سطح البحر وعلى مسافات قصيرة في الحوض الواحد للمياه. مثال ذلك ان متوسط ارتفاع المطر

على الساحل عند مصب نهر بيروت هو ٨٨٧ ملم وهو يتجاوز ١٣٠٠ ملم على مسافة ٢٠ كلم الى الداخل من مجرى النهر[٢٠]. وهو ١٣٢٣ ملم على ارتفاع ١١٣٠ م في بحمدون و١٤٠٠ ملم على ارتفاع ١٥١٠ م في ضهر البيدر، ويقارب ٢٠٠٠ ملم على ارتفاع يزيد على ٣٠٠٠ م في القرنة السوداء.

هذا في المناطق الوسطى والشمالية من السفوح الجبلية الغربية، اما في المنطقة الجنوبية من هذه السفوح فينخفض ليصل الى ٦٦٠ ملم على ارتفاع ٣٠ م والى ٧٥٠ ملم على ارتفاع ٣٨٥ م و٨١٥ ملم على ارتفاع ٧٦٥ م[٢١].

ويتناقص هطول المطر في البقاع بشكل ملحوظ من الجنوب الى الشمال. واقله في البقاع الشمالي، ٤٤٢ ملم على ارتفاع ٩٠٠ م في بعلبك و٢٥١ ملم في الهرمل في اقصى شمالي البقاع وهو ٦١٣ ملم في رياق في البقاع الاوسط و٩٥٠ ملم في القرعون في البقاع الجنوبي[٢٢].

ويتفاوت ارتفاع هطول المطر بين سنة واخرى، وبالاخص بين سنة متوسطة المطر وسنة جافة. فمتوسط المطر السنوي بالمقارنة مع ارتفاع المطر في سنة جافة كالتي مرت على البلاد العام ١٩٧٢ - ١٩٧٣ هو ٩٢٦ ملم / ٥٠٧ ملم في محطة الجامعة الامريكية في بيروت[٢٣]. وهو ٦٥٠ ملم / ٣٣٠ ملم في محطة كسارة[٢٤] و٤٠٧ ملم / ٢١٨ ملم في بعلبك[٢٥]. والسنة الجافة تتردد على البلاد كل ١٠ سنوات.

والتفاوت في ارتفاع هطول المطر في محطة رصد بيروت بين حد اقصى وحد ادنى كبير جداً، وقد بلغت نسبته $\frac{\text{١٢٣٠ ملم}}{\text{٣١٧ ملم}} \times ١٠٠ =$ ٣٣١٪ على امتداد ثمانية وأربعين عاماً[٢٦].

ويجري رصد الهطول اليومي للامطار في لبنان بواسطة ١٤٠ محطة رصد جوي موزعة على كامل الأراضي اللبنانية. واطول فترة رصد مسجلة في محطة الجامعة الامريكية في بيروت. وتعود القياسات فيها الى العام ١٨٧٦. ويوجد فقط (٧) محطات تجاوزت معلوماتها ٣٠ سنة. وتتوافر جداول بارتفاع هطول المطر على كامل الاراضي اللبنانية لفترة ٣٢ عاماً من ١٩٣٩ / ١٩٤٠ الى ١٩٧٠ / ١٩٧١، كما تتوافر خريطة بمتوسط الهطول لهذه الفترة حسب الارتفاع[٢٧].

ويتركز هطول الامطار في فصل الشتاء وفي بداية فصل الربيع. و٩٣٪ من كميات المطر الهاطلة سنوياً تهطل في الفترة من ١ تشرين الثاني الى ٣٠ نيسان. واشد الاشهر غزارة هو كانون الثاني يليه شباط.

وفي الصيف يكون الجفاف تاماً في تموز وآب، وشبه تام في حزيران وايلول، وتنقطع الامطار في أيار لتبدأ مع بداية شهر تشرين الاول[٢٨].

١ ـ متوسط المطر السنوي

يختلف متوسط المطر السنوي في لبنان بين مرجع وآخر. ويعود هذا الاختلاف الى اسباب منها اختلاف عدد السنوات المعتمد لاحتساب هذا المتوسط. ويبدو ان عدد السنوات المعتمد في اكثر الاحيان ليس بالقدر الكافي للمناخ السائد في لبنان. فقد وضعت محطة الجامعة الامريكية في بيروت متوسطات لهطول الامطار لكل ثلاثين سنة فكان التباين بالنتائج كبيراً.

فمتوسط المطر للفترة من ١٨٩١ الى ١٩٢٠ هو ٩٢٦ ملم.

وهو للفترة من ١٩١٣ الى ١٩٤٢ هو ٨١٩ ملم.

وللفترة من ١٩٣١ الى ١٩٦٠ هو ٨٦٩ ملم.

والمعلومات المتوافرة في هذه المحطة تمتاز بمجموعات جيدة خلال ٨٨ سنة من ١٨٧٧ الى ١٩٦٤. وهي تظهر وجود تبدلات دورية منتظمة كل ٧٠ سنة. وهذا يؤدي الى الاستنتاج بضرورة اعتماد متوسط ٧٠ سنة متوالية. ويتبين ان المتوسط يتراوح بين ٨٧٩ ملم للفترة من ١٨٩٤ الى ١٩٦٣ و٨٩١ ملم للفترة من ١٨٨٤ الى ١٩٥٣، ويكون متوسط ١٩ متوسطاً هو ٨٨٧ ملم[٢٩].

واذا كانت كميات الامطار بهذا التفاوت في بيروت فهي قد تكون كذلك لجميع الانحاء اللبنانية التي لا يتوافر لها هذا العدد من سنوات الرصد المائي.

وبالرجوع الى اطلس لبنان المناخي الصادر عن دائرة الارصاد الجوية اللبنانية في مديرية الطيران المدني عام ١٩٦٦ يتبين ما يلي:

- متوسط المطر السنوي على الساحل الشمالي بالاستناد الى قياسات ٧ محطات رصد خلال عدد سنين رصد تتفاوت بين ٥ - ٢٦ سنة بمتوسط قدره ١٦ سنة هو ٨٣٥ ملم.
- متوسط المطر السنوي على الساحل الاوسط بالاستناد الى قياسات ٢٢ محطة رصد خلال عدد سنين رصد تتفاوت بين ٥ - ٨٨ سنة بمتوسط قدره ١٩ سنة هو ٩٤٦ ملم.
- متوسط المطر السنوي على الساحل الجنوبي بالاستناد الى قياسات ٥ محطات رصد خلال عدد سنين رصد تتفاوت بين ٥ - ٢٦ سنة بمتوسط قدره ١٣ سنة هو ٧٢٣ ملم.
- متوسط المطر السنوي على الجبل الشمالي بالاستناد الى قياسات ٣ محطات رصد خلال عدد سنين رصد تتفاوت بين ١٤ - ٢٣ سنة بمتوسط قدره ١٨ سنة هو ١٠٢٨ ملم.
- متوسط المطر السنوي على الجبال الوسطى بالاستناد الى قياسات ١٩ محطة رصد خلال عدد سنين رصد تتفاوت بين ٦ - ٣٩ سنة بمتوسط قدره ٢٠ سنة هو ١٢٠٠ ملم.
- متوسط المطر السنوي في الداخل خاصة في احواض مصب مياه انهر الليطاني والعاصي والحاصباني بالاستناد الى

قياسات ٢٨ محطة رصد خلال عدد سنين رصد تتفاوت بين ٣ - ٤٩ سنة بمتوسط قدره ١٨ سنة هو ٦٩٨ ملم.

واذا اخذنا بالاعتبار متوسط المطر السنوي في كل من المناطق الساحلية والجبلية والداخلية، والمساحات المقدرة لهذه المناطق وهي ١٠٠٠ كلم٢ للمناطق الساحلية[٣٠] و٢٧٠٠ كلم٢ لمناطق السفوح الجبلية الغربية[٣١] و٤٥٥٤ كلم٢ للمناطق الداخلية[٣٢]، يمكننا استخلاص الرقم ٨٥٠ ملم كمتوسط المطر السنوي في لبنان[٣٣].

٢ ـ الثلوج

لا تتوافر في لبنان اية قراءة تعطي سماكة الثلج وما يقابلها من ارتفاع للمياه. وسماكة الثلج تعادل بصورة عامة ١ ملم ارتفاع مطر لكل واحد سنتمتر ثلج.

وعدد ايام سقوط الثلج مسجل في سبع محطات[٣٤]، وتصل سماكة الثلج في بعض الاماكن على ارتفاع ١٨٠٠ م الى ٧ امتار.

ولطبقات الثلج اعتباراً من الارتفاع ١٥٠٠ م تأثير كبير على نظام الجريان السطحي لمياه الامطار. فهي تؤخر هذا الجريان ما بين شهر وثلاثة اشهر. لهذا فان ارتفاع المطر المسجل في بعض محطات الرصد الجبلية هو اقل بكثير من ارتفاع المطر الفعلي. وذوبان الثلوج

في فصل الربيع يجعل تصريف الانهر في ذروته في وقت يأتي متأخراً عدة اشهر عن الذروة في ارتفاع هطول الامطار.

وقلما تتساقط الثلوج على الشواطىء، ونادراً ما يحدث الصقيع في بيروت. وتواتر الجليد فيها هو بمتوسط ١,٠ من اليوم اي بمعدل يوم واحد لكل عشر سنوات. اما في المناطق الداخلية فيتغلب تأثير الوضع الجغرافي على تأثير الارتفاع، فيخف تواتر حدوث الجليد على السفوح، ويزداد في انبساط قعر المنخفض. وتخف حدة الجليد في طرفي البقاع عن وسطه لان هواء البحر ينفذ اليه من مضيقي حمص في الشمال ومرجعيون في الجنوب[٣٥].

ج ـ الحرارة

يتميز مناخ لبنان بنهايات حرارة عظمى ودنيا معتدلة. ونادراً ما سجلت ايام شديدة الحرارة على الشاطىء. ومتوسط الحرارة المسجلة في بعض المحطات لسنة كاملة هي[٣٦] ـ على سبيل الاستدلال ـ التالية:

المحطة	الارتفاع	متوسط الحرارة (درجة مئوية)	الموقع
بيروت	٣٤ م	٢١,١	الساحل الاوسط
الارز	١٩٢٥ م	٩,١	المرتفعات الشمالية
مرجعيون	٧٦٠ م	١٦,١	الداخل الجنوبي
رياق	٩٢٠ م	١٤,٩	البقاع الاوسط

والحرارة الدنيا والقصوى المسجلتان في محطة الجامعة الامريكية في بيروت على امتداد ٨٢ سنة: ١٠,٥° في شهر كانون الثاني و٣١,٨° في شهر آب.

وهي على امتداد ٤١ سنة ١١,٩° في شهر كانون الثاني، و٢٩,٦° في شهر تموز[٣٧].

الفصل الثالث

موارد لبنان المائية

هذه الموارد هي بصورة رئيسية مجمل كميات المياه السطحية الجارية على الاراضي اللبنانية والمتسربة الى باطنها لتستقر في خزاناتها الجوفية.

وتتأتى هذه المياه من هطول الامطار وذوبان الثلوج، ومن مياه الينابيع التي تتفجر من باطن الارض اي من المياه الجوفية.

ولبنان - من حيث موقعه على الشاطىء الشرقي للبحر الابيض المتوسط في مهب الرياح الغربية الرطبة، وارتفاع جباله - يستأثر بنصيب كبير من مياه الامطار خلال فصل الشتاء. وطبيعة ارضه المسامية تساعد على تخزين قسم كبير من مياه الامطار والثلوج الذائبة في جوف الارض.

أ ـ كميات المياه الهاطلة

يتفاوت حجم المياه الهاطلة بين مرجع وآخر. وهو يتراوح بين ٨٦٠٠ و٩٨٠٠ مليون متراً مكعباً في سنة عادية[٣٨]. وينخفض الى ٤٤٠٠ مليون متراً مكعباً في سنة جافة كالعام ١٩٣٣، ويصل الى ١٢٠٠٠ مليون متراً مكعباً في سنة شديدة الامطار كالعام ١٩٤٩[٣٩].

ان اي تقدير لحجم كميات المياه الهاطلة فعلياً يظل رقماً قابلاً لاعادة النظر بنسبة كبيرة لاسباب عدة اهمها:

- النقص في عدد سني المراقبة في اكثر المحطات.
- عدم استكمال العدد المطلوب من محطات المراقبة.
- النقص الحاصل في توزيع محطات الرصد بين المناطق الساحلية والجبلية والداخلية.
- عدم اخذ كميات الثلوج في حسبان متوسط ارتفاع المطر.

والحجم الذي سنعتمده لكميات المياه الهاطلة في السنة هو ٩٣٠٠ مليون[٤٠] متراً مكعباً على اساس متوسط ارتفاع المطر السنوي قدره ٨٥٠ ملم يضاف اليه تقديراً ٥٪ من هذا الارتفاع، لتغطية ارتفاع الثلوج المتساقطة.

ويضيع من هذه الكميات الهاطلة ما يضيع بالتبخر وما يتبقى يجري في الانهار على سطح الارض او يتسرب الى باطن الارض فيستقر في خزاناتها الجوفية او تتفجر من الينابيع.

ب ـ كميات المياه المتبخرة

المعلومات المتوافرة عن التبخر في مراجع البحث محدودة. وهي غير متجانسة. وكميات المياه المتبخرة متفاوتة بين مرجع وآخر(٤١).

ومصدر المياه العذبة الذي يعتمد عليه البلد هو صافي الامطار التي تسقط داخل حدوده، اي كميات المياه الهاطلة مطروحاً منها كميات المياه المتبخرة.

وكل تقدير لكميات المياه المتبخرة يرتب الحاصل من طرح هذه الكميات من كميات المياه الهاطلة. وهذا الحاصل هو بالنتيجة حجم المياه السطحية الجارية والمتسربة الى باطن الارض اي حجم الموارد المائية غير الصافية للبلد.

والحكم على صحة التقدير يظل مرهوناً بمدى توافق النتائج المستخلصة مع الميزان العام لحجم الموارد المائية موضوع البحث.

وفي اطار النتائج المستخلصة لحجم هذه الموارد، يمكن تقدير حجم المياه المتبخرة سنوياً في سنة متوسطة الامطار بنحو ٤٥٠٠ مليون متراً مكعباً وهي تشكل نسبة ٤٨٪ من مجمل الكميات

الهاطلة. وتصل هذه النسبة في سنة جافة الى ما يقارب ٧٥٪ من مجمل الكميات الهاطلة[٤٢].

ج ـ المياه السطحية الجارية في الانهار والاودية

ان الحجم الاجمالي لهذه المياه هو مجموع الكميات التالية:

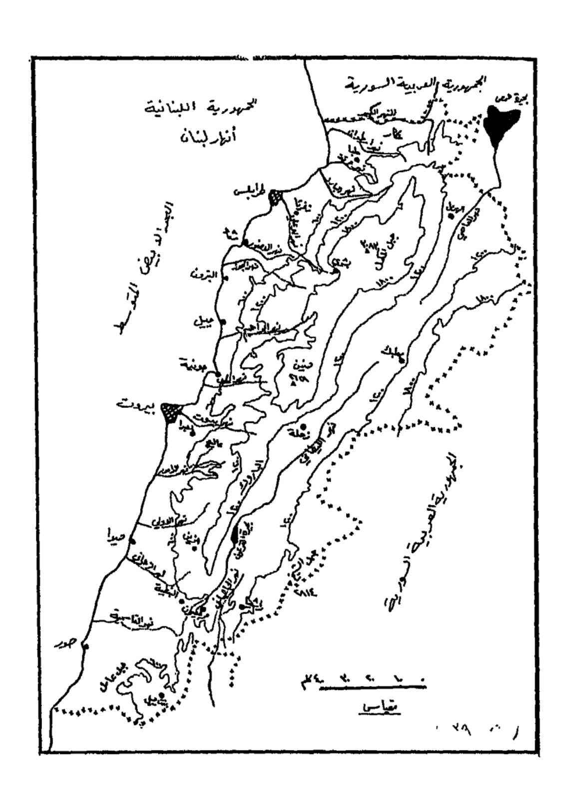
ـ المياه التي يتم كيلها عند مصبات الانهر الدائمة والمجاري الشتوية في البحر.

ـ المياه التي يتم كيلها عند نقاط الخروج الى البلدان المجاورة.

ـ المياه المستخدمة للشرب على مدار السنة، وللري في اشهر الجفاف وذلك على امتداد النهر من منبعه الى مصبه.

ـ المياه المخزونة وراء السدود ـ سد القرعون فقط ـ وفي بعض البحيرات الجبلية او الاصطناعية، وهي محدودة وليست ذات اهمية تذكر.

ويوجد في لبنان (١٥) نهراً دائماً هي المبينة على المصور الملحق. منها (١٢) نهراً ساحلياً و(٣) انهار داخلية من اصلها جميعاً ثلاثة انهار مهمة لا تجري كلها في الاراضي اللبنانية وهي: نهر الكبير، نهر العاصي، نهر الحاصباني.


الجمهورية اللبنانية
أنهار لبنان
الجمهورية العربية السورية
بحيرة حمص
النهر الكبير
طرابلس
البحر الأبيض المتوسط
البترون
جبيل
جونية
بيروت
زحلة
بعلبك
صيدا
صور
الجمهورية العربية السورية
مقياس

١ ــ الانهار الساحلية:

تنبع الانهار الساحلية من الجانب الغربي لسلسلة الجبال الغربية، وتجري في اودية ضيقة سحيقة اجمالاً، تتجه غرباً لتصب في البحر. وهي قصيرة المجرى، اطولها نهر الكبير الذي لا يتجاوز طوله ٦٠ كلم، وهي شديدة الانحدار، ضحلة القاع، وعرة الجوانب، ذات نظام متقلب، تمتلىء بالمياه شتاء مع سقوط الامطار الشديدة، وتعلو فيها المياه في فترة ذوبان الثلوج خلال شهري آذار ونيسان، وتشح المياه فيها مع نهاية فترة الجفاف الممتدة من شهر آب الى شهر تشرين الاول لتتغذى من المياه الجوفية الخارجة من الينابيع.

واكثر الانهار الساحلية موجودة في القسم الشمالي من البلاد. وتندر في الجنوب، وتختفي الى الجنوب من نهر الزهراني. وهي من الشمال الى الجنوب مع اعطاء نبذة عنها.

١ ــ ١ ــ النهر الكبير:(٤٣)

ينبع من جبال العلويين وجبال عكار، ويصب في خليج عكار شمالي بلدة العريضة، وهو اطول الانهار الساحلية بطول ٦٠ كلم. وهو يفصل في الجزء الاكبر من مجراه الجمهورية العربية السورية عن لبنان.

المساحة الاجمالية لحوض مصب المياه فيه هي ٩٤١ كلم^2، والمساحة الواقعة ضمن الاراضي اللبنانية هي ٢٨٩ كلم^2.

١ ـ ٢ ـ نهر الاسطوان:(٤٤)

ينبع من جبال عكار. وتقع مصادر مياهه على ارتفاع ١١٠٠ م الى الجنوب من بلدة القبيات، ويتجه مجراه غرباً لمسافة ٤٤ كلم ليصب في البحر على مقربة من بلدة الشيخ زناد، في نقطة تبعد حوالي ٢٥ كلم الى الشمال الشرقي من مدينة طرابلس.

مساحة حوض مصب المياه فيه ١٦١ كلم٢، ٨٢٪ من هذه المساحة جبلية و١٨٪ الباقية منها تقع في السهل الساحلي. متوسط ارتفاع هطول الامطار في الحوض حوالي ٨٦٠ ملم في السنة.

أهم البلدات الواقعة في نطاق حوض مصب مياهه: القبيات، بيت الحاج، تل عباس، المسعودية، الشيخ زناد.

ينابيع حوضه المهمة: نبع الجوزة، عين الفوار، عين القبو، عين الغربي ويقدر تصريفها في شهر حزيران بـ ١٢ ليتر / ثانية لعين القبو، و٣٣ ليتر ثانية لنبع الجوزة.

١ ـ ٣ ـ نهر عرقا:(٤٥)

ينبع من جبال عكار، وتقع مصادر مياهه على ارتفاع ١٣٠٠ م بالقرب من بلدة عين يعقوب. ويتجه مجراه غرباً لمسافة ٢٧ كلم ليصب في البحر الى الشمال الشرقي من بلدة العبدة.

مساحة حوض مصب المياه فيه ١٥٣ كلم٢، ٧٥٪ من هذه المساحة جبلية والمساحة الباقية تقع في السهل الساحلي. متوسط ارتفاع هطول الامطار في الحوض حوالي ٨٨٠ ملم في السنة.

اهم البلدات الواقعة في نطاق حوض مصب مياهه: عين يعقوب، بينو، بيت ملات، عرقة.

وينابيع حوضه المهمة: عين العروس، عين الغارة، عين بزبينا، عين التينة، عين يعقوب. ويقدر تصريفها في شهر ايار ١٣,٢ ليتر / ثانية لعين بزبينا، ٤,٥ ليتر / ثانية لعين يعقوب و٥٧,٥ ليتر / ثانية لعين العروس. و٥٤,٣ ليتر / ثانية لعين الغارة.

١ ـ ٤ ـ نهر البارد:[٤٦]

تنبع مياهه من جبال المكمل والضنية وعكار. وتقع مصادر مياهه على ارتفاع ٢٣٠٠ م. ويتجه مجراه شمال غرب لمسافة ٢٣,٥ كلم ليصب في البحر عند بلدة العبدة، على مسافة ١٤ كلم الى الشمال الشرقي من مدينة طرابلس.

مساحة حوض مصب المياه ٢٨١ كلم^2، ٩٦٪ من هذه المساحة جبلية ونسبة الـ ٤٪ الباقية فهي تمتد على السهل الساحلي. ومتوسط ارتفاع هطول الامطار في الحوض ٩٩٠ ملم في السنة.

أهم البلدات الواقعة في نطاق حوض مصب مياهه: فنيدق، مشمش، ببنين، سير الضنية، بقاع صفرين.

وينابيع حوضه المهمة: نبع القسيم، نبع بريسا، نبع سير، ويقدر تصريفها بـ ٢٠٠٠ ليتر / ثانية لنبع القسيم و٧٩ ليتر في الثانية لنبع بريسا خلال شهر تموز، و٣٤٠ ليتر / ثانية لنبع سير في شهر تشرين الثاني.

١ ـ ٥ ـ نهر أبو علي:(٤٧)

وتنبع مياهه من جبال الارز ومن جبل العيون الذي يصل ارتفاع قمته الى ٣٠٤١ م. ففي مجراه الاعلى المسمى بنهر قاديشا، ينبع من مغارة قاديشا بالقرب من بلدة بشري. ويرفد هذا المجرى بالقرب من بلدة الفريدس، مياه نبع مار سركيس الواقع على مقربة من بلدة اهدن لتسيل في وادي قنوبين.

ويتجه مجراه غرباً ثم الى شمال ـ غرب لمسافة ٤٤,٥ كلم ليصب في البحر على مقربة من مدينة طرابلس.

مساحة حوض مصب المياه فيه ٤٨٤ كلم^{٢}، ٩٧٪ من هذه المساحة جبلية، والـ ٣٪ الباقية فتقع على امتداد المجرى بالقرب من بلدة زغرتا وفي السهل الساحلي. ومتوسط ارتفاع هطول الامطار في الحوض حوالي ١٠٠٠ ملم في السنة.

اهم المدن والبلدات الواقعة في نطاق حوض مصب مياهه: طرابلس، زغرتا، بشري، اهدن، حصرون، حدث الجبة، مزيارة، رشعين.

وينابيع حوضه المهمة: نبع قاديشا، عين رشعين، نبع مار سمعان، نبع مار سركيس، عين عشاش، نبع القاضي، نبع المطران.

ويقدر تصريفها في اشهر آب ـ ايلول ـ تشرين اول بـ ١٧,٤ ليتر / ثانية لنبع المطران و٢٦٠ ليتر / ثانية لعين رشعين.

ويقدر تصريف نبع مار سمعان بـ ١٧٥ ليتر / ثانية، وتصريف نبع مار سركيس بـ ١٣٥ ليتر / ثانية.

١ ـ ٦ ـ نهر الجوز:

ينبع من جبل المنيطرة، قرب تنورين. ويصل ارتفاع مصادر مياهه الى حوالي ٢١٠٠ م. ويتجه مجراه شمال غرب لمسافة ٣٨ كلم تقريباً ليصب في البحر شمالي بلدة البترون.

مساحة حوض مصب المياه فيه ١٩٨ كلم². ومتوسط ارتفاع هطول الامطار في الحوض حوالي ١٠٠٠ ملم في السنة.

اهم المدن والبلدات الواقعة في نطاق حوض مصب مياهه: تنورين، بيت شلالا، بقسمايا، عبرين، حامات، البترون.

الينابيع التي تغذيه قليلة اهمها نبع دالي، بتصريف يقدر بـ ٠,٦٣ م³ / ثانية خلال شهر تموز، و١,٩٣ م³ / ثانية كمتوسط سنوي[٤٨].

١ ـ ٧ ـ نهر ابراهيم:[٤٩]

ينبع بصورة رئيسية من نبع افقا ونبع الرويس الواقعين بالقرب من بلدة العاقورة على مسافة ٦ كلم تقريباً من بلدة قرطبا. ويتجه مجراه غرباً لمسافة ٣٠ كلم ليصب في البحر على مسافة ٦ كلم الى الجنوب من مدينة جبيل. ويصل تصريف نبع افقا (١١٦٥ م) الى ٩١٠ ليتر / ثانية وتصريف نبع الرويس (١٢٤٠ م) الى ٥٩٥ ليتر / ثانية وذلك في شهر تموز.

مساحة حوض مصب المياه فيه ٣٢١ كلم²، اكثرها مساحة ذات تضاريس جبلية. ومتوسط ارتفاع الامطار في الحوض ١٣١٠ ملم في السنة.

اهم البلدات الواقعة في نطاق حوضه: قرطبا، العاقورة، افقا، يحشوش.

١ ـ ٨ ـ نهر الكلب:(٥٠)

تقع مصادر مياهه في جبال صنين. ويصل ارتفاعها الى ٢٦٠٠ م. واهم هذه المصادر مغارة جعيتا، نبع العسل، نبع اللبن، نبع صنين. ويتجه مجراه اجمالاً الى الغرب لمسافة ٣٨ كلم ليصب في البحر على مسافة ٢ كلم تقريباً شمالي بلدة ضبية، وحوالي ١٢ كلم الى الشمال الشرقي من مدينة بيروت.

مساحة حوض مصب المياه فيه ٢٦٠ كلم^{٢}. وهي مساحة جبلية بمجملها، باستثناء مساحة صغيرة جداً تقع على امتداد الساحل بالقرب من مصبه. ومتوسط ارتفاع هطول الامطار في الحوض حوالي ١٢٨٥ ملم.

اهم البلدات الواقعة في نطاق حوض مصب مياهه: فاريا، ميروبا، بسكنتا، قليعات، بكفيا.

اهم ينابيعه: نبع العسل ويصل تصريفه في شهر تموز الى ٥٠٠ ليتر / ثانية.

نبع جعيتا: ويصل تصريفه الى ١١١٧ ليتر / ثانية في تشرين اول.

نبع اللبن: بتصريف قدره ٥١ ليتر / ثانية في شهر آب.

نبع القشقوش: بتصريف قدره ٢٦٣ ليتر / ثانية خلال شهر تشرين الثاني.

نبع صنين: بتصريف قدره ٢٦ ليتر / ثانية خلال شهر آب.

نبع المنبوك: بتصريف قدره ٣٠ ليتر / ثانية خلال شهر حزيران.

نبع الجوزات: بتصريف قدره ١٤١ ليتر / ثانية خلال شهر كانون الثاني.

١ ـ ٩ ـ نهر بيروت:[٥١]

تقع مصادر مياهه في جبال الكنيسة، ويصل ارتفاعها الى ١٨٩٠ م. ويتجه مجراه غرباً لمسافة ٤٢ كلم ليصب في البحر على مشارف شمالي بيروت.

مساحة حوض مصب المياه فيه ٢٣١ كلم^{٢}، ٩٩٪ منها جبلي. ومتوسط ارتفاع هطول الامطار في الحوض حوالي ١١٤٠ ملم.

اهم البلدات الواقعة في نطاق الحوض: حمانا، فالوغا، قرنايل، رأس المتن، العبادية، الداشونية، رأس المتن، الشبانية، قبيع، كفر سلوان.

ومن الينابيع والعيون الواقعة في نطاق الحوض: عين عار، عين السيدة، عين حبروك، عين فوار (منطقة فالوغا)، عين الحصا

(حمانا)، نبع الغاب (الشبانية)، عين الرمتا (قبيع)، نبع الداشونية، ويتراوح تصريفها خلال شهر تموز بين ٠,٣٤ ليتر / ثانية لعين السيدة و٩,٢ ليتر / ثانية لعين الحصا.

١ ـ ١٠ نهر الدامور:[٥٢]

تقع مصادر مياه نهر الدامور على ارتفاع ١٥١٠ م، على مقربة من ممر ضهر البيدر في السفوح الغربية لجبال الباروك. ويتجه مجراه غرباً لمسافة ٣٧,٥ كلم ليصب في البحر في خراج بلدة الدامور.

مساحة حوض مصب المياه فيه ٢٨٨ كلم^{2}، اكثرها في مناطق جبلية، والجزء القليل منها ينحصر في شريط ساحلي ضيق. متوسط ارتفاع هطول الامطار في الحوض حوالي ١١٥٠ ملم.

اهم البلدات الواقعة في نطاق الحوض: عين زحلتا، الباروك، بيت الدين، بعقلين، دير القمر، رشميا، عبيه، الدامور.

واهم ينابيعه: نبع الباروك ويصل تصريفه في شهر تشرين اول الى ٥٥١ ليتر / ثانية، ونبع الصفا ويصل تصريفه الى ٨٣٨ ليتر في الثانية في شهر كانون اول.

١ ـ ١١ ـ نهر الاولي:

ويعرف مجراه الاعلى بنهر الباروك، ومجراه الاسفل بنهر بسري. ويصل ارتفاع مصادر مياهه في سفوح جبل الباروك الى

١٣٥٠ متراً تقريباً. ويرفد مجراه مياه شلال جزين. ويتجه مجراه جنوب غرب وينعطف غرباً على مقربة من مزرعة الضهر ليصب في البحر على مسافة ٣ كلم الى الشمال من مدينة صيدا.

وطول مجرى نهر الاولي حوالي ٤٨ كلم، ومساحة حوض مصب المياه فيه ٣٠٢ كلم². من اهم ينابيعه: نبع الباروك، عين مرشد. ويقدر تصريفه السنوي بـ ٢٧٠ مليون م³.

من البلدات والقرى الواقعة في نطاق الحوض: الباروك، بتلون، المختارة، بعدران، مزرعة الضهر، الصالحية، البرامية.

١ ـ ١٢ ـ نهر الزهراني:

ينبع نهر الزهراني من نبع الطاسة في اسفل جبل نيحا. ويتجه مجراه شمال غرب ليصب في البحر على مسافة ٨ كلم جنوب مدينة صيدا. وطول مجراه ٢٥ كلم، وتبلغ مساحة حوض مصب المياه فيه ٨٨ كلم²، ويقدر تصريفه السنوي بـ ٣٦ مليون م³.

ومن البلدات الواقعة في نطاق الحوض: حبوش، دير الزهراني، حومين الفوقا.

* * *

ان مجمل مساحة احواض مياه هذه الانهار يقدر بـ ٣٠٥٢ كلم² تمثل ما يقارب ٣٠٪ من مساحة البلد. ويقدر مجمل تصريفها السنوي عند المصب في سنة عادية بـ ٢٤٢٨ مليون متراً مكعباً[٥٣]، يشكل التصريف خلال فترة الشحائح نسبة ٢٠٪[٥٤]. وهذا التصريف السنوي المقدر في سنة جافة هو بحدود ٩٢٠ مليون م³ اي بنسبة ٣٨٪ منه في سنة عادية[٥٥].

ولم نأخذ بالاعتبار في تعداد هذه الانهار الساحلية بعض المجاري السيلية، كنهر العصفور في الشمال، ونهر انطلياس في الوسط، وانهار ساينيك، ابو الاسود، العزية في الجنوب، وهي مجاري شتوية في اغلب الاحيان.

٢ ـ الانهار الدخلية:

الانهار الداخلية الثلاثة هي: نهر الليطاني، نهر العاصي، نهر الحاصباني.

٢ ـ ١ ـ نهر الليطاني

وهو أطول انهار لبنان واهمها. ينبع ويجري بكامل طوله ويصب ضمن الاراضي اللبنانية.

ينبع من نبع العليق في شمالي سهل البقاع، الى الجنوب

الغربي من مدينة بعلبك، على ارتفاع ١٠٠٠ م، يتجه جنوباً في وسط السهل حتى قلعة الشقيف حيث ينعطف بحدة نحو الغرب، ليصب في البحر على مسافة ٨ كلم شمالي مدينة صور حيث يعرف باسم نهر القاسمية.

يتفاوت انحدار مجراه بين ١,٠ بألف كحد ادنى عند بلدة المنصورة على مسافة ٥٥ كلم من منبعه و٣٩,٧ بالألف كحد اقصى في منطقة عين الزرقاء على مسافة ٩٤ كلم. وتنضم اليه عدة روافد من الضفة اليمنى هي: البردوني، شتورا، قب الياس، مشغرة، زريقون، ومياه ينابيع الخريزات وعميق. وينضم اليه من الضفة اليسرى نهر يحفوفا، والغزيل، ومياه عين الزرقاء الغزيرة[٥٦].

وتصريف اهم ينابيعه خلال اشهر السنة مبين في الجدول رقم (٥) التالي:

تصريف اهم ينابيع نهر الليطاني[٥٧]

(جدول رقم ٥)

اسم النبع	من تشرين الثاني الى نيسان مليون م٣	من ايار الى تشرين اول مليون م٣	التصريف السنوي مليون م٣
عميق	١٦,٧٨	٥,٤٤	٢٢,٢٢[٥٨]
قليا	١٨,٩٠	١٢,٣٦	٣١,٢٦
قب الياس	١٦,٠٣	٥,٤٨	٢١,٥١[٥٨]
جديتا	٣,٤٠	٠,٧٤	٤,١٤
خريزات	٥,٤٧	٣,٩٨	٩,٤٥
شتورا	٩,١٠	٥,٣٩	١٤,٤٩
عنجر	٤٠,٧٠	٢٢,٨٠	٦٣,٥٠[٥٨]
شمسين	٧,٨١	٦,٩٩	١٤,٧٠[٥٨]
رأس العين (تربل)	٥,٢٥	١,٧٧	٧,٠٢[٥٨]
الفوار	٢,٦٦	٠,٩٨	٣,٦٤[٥٨]
عين البيضا	٤,٣٠	٣,٩١	٨,٢١[٥٨]
عين الزرقاء	٤٦,٦٣	٣٠,٤٢	٧٧,٠٥
الاجمالي	١٧٧,٠٣	١٠٠,٢٦	٢٧٧,٢٩

طول مجرى نهر الليطاني ١٧٠ كلم، ومساحة حوض مصب المياه فيه ٢١٦٨ كلم² [٥٩]. ان التصريف السنوي المقدر لنهر الليطاني في الدراسة الموضوعة من قبل منظمة الأغذية والزراعة الدولية - برنامج الامم المتحدة للانماء - بالتعاون مع المصلحة الوطنية لنهر الليطاني، وبدون اعتبار لانشاء سد البير نقاش في منطقة القرعون هو كالآتي:

تصريف نهر الليطاني قبل القرعون ٥٢٧ مليون م³

تصريف نهر الليطاني بين القرعون والمصب ٤٣٢ مليون م³

مياه مسحوبة بواسطة نفق جزين الى الاولي ٢٨ مليون م³

اي ما مجموعه ٩٨٧ مليون م³ [٦٠]

وحالياً، فالتصريف المقدر في موقع الخردلة هو ٦٤١,٣ مليون متراً مكعباً يضاف اليه تصريف النهر للجزء الممتد بين الخردلة والمصب المقدر بـ ١٢٩,٨٣ مليون متراً مكعباً، فيكون التصريف السنوي عند المصب في سنة عادية بحدود ٧٧١ مليون متراً مكعباً[٦١]. واذا اخذنا بالاعتبار حجم التخزين في بحيرة القرعون وهو بحدود ٢٢٠ مليون متراً مكعباً، فيكون المجموع متقارباً مع التصريف الاجمالي المحدد اعلاه.

اهم البلدات الواقعة في نطاق الحوض: بعلبك، رياق، زحلة، بر الياس، قب الياس، جب جنين، صغبين، مشغرة، الطيبة.

٢ ـ ٢ ـ نهر العاصي

ينبع من نبع اللبوة شمالي بعلبك ومن نبع عين الزرقاء جنوبي الهرمل. وهما من اهم ينابيع لبنان واكثرها انتظاماً. يجري شمالاً مسافة ٤٦ كلم في الاراضي اللبنانية قبل ان يدخل سوريا. ويمر في حمص، وحماة، ومنطقة الغاب، ويصب في خليج السويدية في البحر الابيض المتوسط.

ومساحة حوض مصب مياهه في الاراضي اللبنانية ١٨٧٠ كلم٢، ويقدر تصريفه السنوي بنحو ٤٨٠ مليون م٣ يشكل تصريف الينابيع منه ما يقارب نسبة ٣٠٪، وحوالي ٩٠ مليون م٣ تأتي من نبع اليمونة(٦٢).

٢ ـ ٣ ـ نهر الحاصباني

ينبع نهر الحاصباني من نبع الحاصباني على سفح جبل الشيخ، ويتجه جنوباً مسافة ٢١ كلم في الاراضي اللبنانية قبل ان يدخل فلسطين، ويغذيه نبع الوزاني. ويكون نهر الحاصباني مع نهري بانياس والدان الروافد العليا لنهر الاردن الذي يصب في البحر الميت.

ومساحة حوض مصب مياه نهر الحاصباني في الاراضي اللبنانية ٥٢٦ كلم٢(٦٣). وتصريفه السنوي بحدود ١٤٣ مليون م٣ يشكل تصريف نبع الوزاني من هذا التصريف نسبة ٣٦٪.

* * *

ان مجمل مساحة احواض مياه هذه الانهر الثلاثة في لبنان ٤٥٥٤ كلم[٢]. وهذه المساحة تمثل حوالي ٤٤٪ من مساحة الاراضي اللبنانية. ويقدر تصريفها السنوي في سنة عادية بـ ١٤٢٠ مليون م[٣] يشكل التصريف خلال فترة الشحائح نسبة ٣٥٪ منه(٦٤).

٣ ـ كميات تصريف الانهار في لبنان

يختلف تقدير كميات التصريف للانهار في لبنان بين مراجع البحث. ويتفاوت هذا التقدير تفاوتاً كبيراً بالنسبة لبعض الانهار. واحدث هذه التقديرات تعود الى اكثر من عشرين عاماً. ويتفاوت عدد سنوات الرصد المائي لهذه الانهار. وكما ذكرنا، يختلف انتظام ودقة البيانات المتعلقة باعمال هذا الرصد. والتباين في النتائج بين هذه المراجع كبير، وليس من المتوقع تدارك هذا الخلل في المدى المنظور وخاصة ان اكثر اعمال الرصد المائي على الأنهر اللبنانية (ان لم يكن كلها) متوقفة منذ مدة طويلة.

وليس خافياً على الجهات المعنية بالموارد المائية في لبنان النتائج السلبية المترتبة عن هذا الواقع على مشاريع التنمية المستقبلية في البلاد.

ان تقدير التصريف السنوي لانهار لبنان مستقاة من الدراسات التالية:

ـ دراسة النقطة الرابعة عن استقصاء موارد المياه في لبنان صادرة العام ١٩٥٨.

ـ دراسة برنامج الامم المتحدة للانماء عن المياه الجوفية في لبنان صادرة العام ١٩٧٠.

ـ تقرير وزارة الموارد والكهربائية عن الوضع المائي في لبنان صادر عام ١٩٧١.

ـ تقرير منظمة الاغذية والزراعة الدولية عن الموارد المائية في شمال لبنان صادر عام ١٩٧٥.

ـ تقرير منظمة الاغذية والزراعة الدولية عن الموارد المائية في جنوب لبنان صادر العام ١٩٧٧.

ـ تقرير وزارة الموارد المائية والكهربائية ـ المهندس زياد الحجار نيسان ١٩٩١.

وهذه التقديرات متباينة في اكثر الاحيان. ويصعب في اطار المعطيات المتوافرة التوصل الى نتائج متجانسة او دقيقة. **ويتعذر اجراء اية دراسة هيدرولوجية نهائية وصحيحة في لبنان قبل استكمال اعمال الاستقصاء والرصد والتحليل.**

ان كمية التصريف في المجاري السطحية وتباينها بين مرجع وآخر، او بين مقطع وآخر في المجرى محكوم بعوامل عدة متشابكة ومعقدة.

فبعض المياه تتسرب الى جوف الارض، منها ما يضيع في

الاعماق ليذهب باتجاه البحر او باتجاه البلدان المجاورة، ومنها - يتفجر في ينابيع تغذي مجرى النهر في مكان آخر او تغذي مجرى نهر آخر بالنظر الى اتصال بعض الطبقات الجوفية في منطقة بطبقات جوفية في مناطق اخرى، ومنها ما يبقى مخزوناً في باطن الارض. وبعض المياه يتم استخراجه على امتداد المجرى بالضخ او بالجر لاستعمالات محلية مختلفة. وتختلف طريقة التعامل مع هذه المعطيات بين دراسة واخرى.

وتتبين اهمية الانهار من متوسط تصريفها في سنة عادية وفي سنة جافة. والجدول رقم (٦)[٦٥] يظهر هذه الاهمية.

(جدول رقم ٦)

اسم النهر	محطة القياس	سنة غزيرة الامطار		سنة جافة		سنة جافة / سنة ممطرة
		التصريف (م٣ / ثا)	السنة	التصريف (م٣ / ثا)	السنة	٪
الكبير	(العريضة)	١٠,٧٦٧	١٩٦٨	٢,٣٣٩	١٩٦٠	٢١,٧
اسطوان	(جسر حلبا)	٢,٤٦٥	١٩٦٧	٠,٣٨٢	١٩٦٠	١٥,٥
عرقة	الحاكور	٢,٢٧٩	١٩٦٧	٠,٥٢٦	١٩٦٠	٢٣
ابو علي	كوسبا	٤,٨٨١	١٩٦٧	٠,٩١٨	١٩٦٠	١٨,٨
الكلب	مخاضة	١٨,١١٢	١٩٦٧	٥,٤٩٣	١٩٥١	٣٠,٣
الدامور	جسر القاضي	٨,٩٩٦	١٩٦٧	٢,٣٧٤	١٩٦٠	٢٦,٣
الاولي	صيدا	٩,٩٨٦	١٩٦٩	٢,١٢٨	١٩٦٠	٢١,٣
الليطاني	خردلة	٢٣,٦٦	١٩٥٤	٥,٦٩	١٩٧٢	١٧,٤
العاصي	الهرمل	١٩,٥٢٨	١٩٦٩	٧,٢٨٧	١٩٦١	٣٧,٣

ان اغزر المصادر المائية موجودة في القسم الشمالي من السفوح الغربية وفي القسم الداخلي من البلاد، اذ تشكل كميات التصريف الجارية في فترة الشحائح ـ من حزيران الى تشرين الثاني ـ نسبة تتراوح بين ٢٠٪ و٣٣٪ من كميات التصريف السنوية، وهي تزيد على ٥٠٪ لنهر العاصي فقط[٦٦].

وفي القسم الجنوبي من السفوح الغربية الذي يفتقر الى هذه المصادر، فتتدنى هذه النسبة لتصل الى ٦٪ تقريباً باستثناء نهر الأولي اذ تصل النسبة فيه الى ٢٧٪ بسبب تحويل مياه نهر الليطاني ونبع عين الزرقاء، ومياه جزين لتوليد الطاقة الكهربائية في معملي الاولي وجون الواقعين على ضفاف نهر الاولي[٦٧].

ان وضع دراسة هيدرولوجية صحيحة في لبنان تتصف بحد مقبول من التجانس والدقة، يستوجب العمل على اعادة تأهيل وتشغيل جميع محطات الرصد المائي الموجودة ـ واكثرها معطل منذ زمن ـ واستحداث محطات جديدة حيث يلزم. فعدد محطات الرصد المائي Limnigraphes لقياس تصريف الانهار في لبنان يقدر بـ ٨٩ محطة يعمل منها حالياً ١٧ محطة فقط. وباقي المحطات معطلة منذ العام ١٩٧٦. وتوزيع هذه المحطات على المناطق والعدد العامل منها مبين في الجدول التالي رقم (٧)[٦٨].

(جدول رقم ٧)

المنطقة	العدد الاجمالي للمحطات	عدد المحطات العاملة
البقاع	٢١	١
جبل لبنان	١٧	٧
لبنان الشمالي	٢١	٧
لبنان الجنوبي	٣٠	٢
العدد الاجمالي	٨٩	١٧

وتتوزع المحطات العاملة على الانهار كما يلي:

- نهر الليطاني: محطة واحدة في البقاع من اصل ٢١ محطة ومحطتان في الجنوب من اصل ١٠ محطات.

في جبل لبنان:

- نهر الدامور: محطة واحدة من اصل ٤ محطات.
- نهر بيروت: محطة واحدة من اصل ٤ محطات.
- نهر الكلب: محطتان من اصل ٦ محطات.
- نهر ابراهيم: ثلاث محطات من اصل ٣ محطات.

في لبنان الشمالي:

- نهر الجوز : محطة واحدة من اصل محطتين.
- نهر ابو علي : محطتان من اصل ٥ محطات.
- نهر عرقة : محطة واحدة من اصل محطتين.

- نهر اسطوان : محطة واحدة من اصل محطتين.
- نهر الكبير : محطتان من اصل محطتين.

والمحطات الباقية المتوقفة وعددها ٢٨، فهي موزعة كما يلي:

نهر الحاصباني: ٩ محطات.

نهر العاصي: ٥ محطات.

نهر البارد: ٣ محطات.

نهر الاولي: ٥ محطات.

نهر الزهراني: ٣ محطات.

مجرى الساينيك: محطتان.

مجرى ابو الاسود: محطة واحدة.

ان تقديرات التصريف السنوي لانهار لبنان في سنة عادية وبعض الخصائص التي تميزها كطول المجرى ومساحة حوض مصب المياه فيها، وحسب مراجع البحث، مبينة في الجدول رقم (٨). وقد اشرنا الى كل مرجع برقمه في لائحة المراجع.

ويتبين من الجدول ان اطوال بعض مجاري الانهار متباينة بين مرجع وآخر. ويعود ذلك الى تباين الاعتبارات في تحديد الروافد الرئيسية. والاطوال المعتمدة في هذا البحث هي الاطوال في حدها الاقصى. ومساحات احواض مصب المياه المعتمدة هي المحددة في المرجع رقم (٣٨ - هـ).

فيما يتعلق بكميات تصريف الانهار فالتفاوت كبير في بعض التقديرات. وقد اعتمدنا معدلاً وسطاً للتقديرات المتقاربة (الجدول رقم ٩).

كميات التصريف السنوي للانهار في لبنان عند المصب

(جدول رقم ٨)

اسم النهر	طول المجرى كلم		مساحة الحوض كلم²				التصريف السنوي (مليون م³)					
	رقم المرجع		رقم المرجع				رقم المرجع					
الانهار الساحلية	(٤٧)	(٣٨ - هـ)	(٤٧)	(٣٨ هـ)	(٤٣)	(٣٨ ج)	(٤٧)	(٣٨ - هـ)	(٦٥)	(٤٣)	(٣٨ - ج)	(١١١)
الكبير	-	٦٠	-	-	٢٨٩[1]	-	-	٢٣٦,٩٢	١٩٠,٠٨	١٧٢	١٢٩[2]	١٩٠
اسطوان	٤٤	٢٢	١٦٠	١٦٠	١٦١	-	٧٤,٧	٦٤,١٧	٦٥,١١	٥٩	٥٦	٦٥
عرقة	٢٧	٢٠	١٠٣	١٠٣	١٢١	-	٧٦,٣	٦٤,٩٦	٦٤,٩٦	٣٩	٤٣	٦٥
البارد	٢٣,٥	٢٤	٢٧٧	٢٧٧	٢٨١	-	٢٥٧,١	٤٧,٨٥	٢٨١,٩٧	٢٤٤	٢٥٤	٢٨٢
ابو علي	٤٤,٥	٤٢	٤٨٤	٤٨٤	٤٨١	-	٣٩٩,٢	٤٧٥,٢٣	٢٦٢,٤٠	٢٥٤	٢٤٨	٤٧٥
الجوز	-	٣٨	-	١٩٨	١٨٦	-	-	٨٩,٣٢	٧٥,٦٧	٧٤	٦٥	٧٦
ابراهيم	-	٣٠	٣٢١	٣٣٠	-	-	٤٦٤,٨	٤٨٩,٣٦	٥٠٧,٩٠	-	٣٨١	٥٠٨
الكلب	٣٨	٣٠	٢٦٠	٢٦٠	-	-	٢٥٠,٧١	٢٤٨,٢٣	٢٥٢,٥٦	-	٣٧٠	٢٥٤
بيروت	٤٢	٢٣	٢٣١	٢٣١	-	-	١٢٢,٥٦	١٠١,٣٦	١٠١,٣٦	-	١٧٣	١٠١
الدامور	٣٧,٥	٣١	٢٨٨	٢٨٨	-	٣٢٣	١٦٧,٠٠	٢٥٥,١٠	٢٥٦,٥٠	-	٢٤٢	٣٠٧
الاولي	-	٤٨	-	٣٠٢	-	٢٩٠	-	٢٨٣,٩٥	٢٨٤,٣٥	-	٢٤٣	٢٩٩
الزهراني	-	٢٥	-	٨٨	-	١٠٦	-	٣١,٥٣	٣٨,٥٩	-	٣٨	٣٨
الاجمالي								٢٣٨٧,٩٨	٢٣٨٢,٤٥	-	٢٢٤٢	٢٦٦٠
الانهار الداخلية												
الليطاني	-	١٧٠	-	٢١٦٨	-	٢١٧٥	٧٥٥	٧٧١,١٣	٧٧١,١٠		٩٨٧	٦٨٤
العاصي	-	٤٦	-	١٨٧٠	-	-	٤٥٩	٤٣١,١٤	٥١٢,٤٦		٤٩٠	٥١٨
الحاصباني	-	٢١	-	٥٢٦	-	-	-	١٢٣,٠٧	١٥١,٣٩		١٤٥	١٥١
								١٣٣٥,٣٤	١٤٣٤,٩٥		١٦٢٢	١٣٥٣
اجمالي الجريان السطحي								٣٧٢٣,٣٢	٢٨١٧,٤		٣٨٦٤	٤٠١٣

(١) المساحة الواقعة ضمن الاراضي اللبنانية من اصل مساحة اجمالية قدرها ٩٤١ كلم².

(٢) التصريف في الجزء اللبناني من مجرى النهر.

المعدل الوسطي لكميات التصريف السنوي للأنهار في لبنان

(جدول رقم ٩)

اسم النهر	طول المجرى كلم	مساحة الحوض كلم^{2}	التصريف السنوي مليون م^{3}
الانهار الساحلية			
الكبير	٦٠	٩٤١	١٨٤
اسطوان	٤٤	١٦٠	٦٤
عرقة	٢٧	١٥٣	٥٩
البارد	٢٤	٢٧٧	٢٦٤
ابو علي	٤٤,٥	٤٨٤	٣٥٨
الجوز	٣٨	١٩٨	٧٦
ابراهيم	٣٠	٣٣٠	٤٧٠
الكلب	٣٨	٢٦٠	٢٧٥
بيروت	٤٢	٢٣١	١٢٠
الدامور	٣٧,٥	٢٨٨	٢٤٥
الاولي	٤٨	٣٠٢	٢٧٧
الزهراني	٢٥	٨٨	٣٦
الاجمالي	-	٣٧١٢	٢٤٢٨
الانهار الداخلية			
الليطاني	١٧٠	٢١٦٨	٧٩٣
العاصي	٤٦	١٨٧٠	٤٨٢
الحاصباني	٢١	٥١٦	١٤٥
		٤٥٥٤	١٤٢٠
اجمالي الجريان السطحي			٣٨٤٨

ان اجمالي التصريف السنوي للجريان السطحي بما فيه تصريف الينابيع متقارب في اغلب الدراسات. والتصريف المتوسط المعتمد بين هذه الدراسات هو ٣٨٥٠ مليون متراً مكعباً، تضاف اليه الكميات المتأتية من مجاري سطحية ثانوية لم ندخلها في التقدير ـ العصفور، انطلياس، ساينيك، العزية ـ وهي بحدود ٥٠ مليون متراً مكعباً[٦٩] **ليصبح التصريف السنوي للجريان السطحي في لبنان بما فيه تصريف الينابيع ٣٩٠٠ مليون متراً مكعباً.**

د ـ المياه الجوفية:

تتأتى هذه المياه من تسرب مياه الامطار الهاطلة والثلوج الذائبة الى باطن الارض. ويساعد على هذا التسرب النفوذية «Permeabilité» الكبيرة للتكوينات الكلسية الجوراسية والسينومانية المتشققة التي تغطي نحو ٦٥٪ من مساحة البلاد، اذ ان ٩٠٪ من المياه الجارية على سطح هذه التكوينات تنفذ الى باطن الارض، وهذا يفسر اجداب السطح ووجود مخزونات واسعة وعميقة من المياه تجعل من الكتل الكلسية خزانات طبيعية هائلة.

والحجم الاجمالي للمياه الجوفية هو مجموع الكميات التالية:

أ ـ المياه التي تبقى مخزونة في الطبقات الجيولوجية الكاتمة،

وهي تكوينات رسوبية حديثة تظهر في سهل البقاع وفي المنطقة الساحلية في اعماق متفاوتة بين منطقة واخرى، منها ما يتيسر استخراجه من الآبار، ومنها ما يصعب أو يتعذر استخراجه.

ب ـ المياه التي تتفجر من الينابيع الكثيرة والغزيرة التي تغذي بمياهها مجاري الانهار والاودية في فترات قلة الامطار.

ج ـ المياه التي تجري في باطن الارض لتذهب دون رجعة هدراً في البحر، والى الطبقات الجوفية في البلدان المجاورة.

د ـ المياه التي تجري في باطن الارض لتظهر من جديد في بعض الينابيع البحرية بالقرب من الساحل.

١ ـ الينابيع السطحية

يزيد عدد الينابيع في لبنان عن ١١٠٠ نبعاً[٧٠]. تتفجر من سفوح الجبال، ومن الطبقات الكلسية في قعر الأودية. وهي التي تؤمن استمرارية الجريان في الانهار الدائمة.

واغزر الينابيع في لبنان، وكمية تصريفها السنوي والانهار التي تغذيها[٧١] مبينة في الجدول التالي:

(جدول رقم ١٠)

اهم الينابيع في لبنان	التصريف السنوي (مليون م٣)	الانهار التي تغذيها
افقا	١٤٥,٧٣	نهر ابراهيم
جعيتا	١٤١,٣٢	نهر الكلب
اليمونة	٨٨,٨٥	نهر العاصي
اللبوة	٣١,٦٨	نهر العاصي
عين الزرقاء	٧٧,٠٥	نهر الليطاني
عنجر	٦٣,٥٠	نهر الليطاني
عميق	٢٢,٢٢	نهر الليطاني
قب الياس	٢١,٥١	نهر الليطاني
رشعين	٣٤,٧٨	نهر ابو علي
الدالي	٦٠,٩٤	نهر الجوز
الباروك	٣٢,٣٦	نهر الدامور
الصفا	٤٥,٠٣	نهر الدامور
الوزاني	٥٢,٥٩	نهر الحاصباني
حاصبيا	٣٥,٢٤	نهر الحاصباني
سريد	٣١,٧٥	نهر الحاصباني
رأس العين (صور)	٢٧,٧٦	—
الاجمالي	٩١٢,٣١	—

وتقدر كميات التصريف السنوي للينابيع في لبنان بـ ١١٤٥ مليون م^{٣} تقريباً يشكل تصريفها الصيفي حوالي ٤٠٪ منها. اي ٤٧٠ مليون م^{٣}.

و١٦ نبعاً في لبنان وهي المعددة في الجدول رقم ١٠، يشكل تصريفها السنوي ٧٩٪ تقريباً من اجمالي تصريف الينابيع كلها.

وكميات تصريف الينابيع في لبنان، على مدار اشهر السنة وفي الصيف،[٧٢] مبينة في الجدول التالي:

(جدول رقم: ١١)

الينابيع	التصريف السنوي مليون م^{٣}	التصريف الصيفي
ينابيع الانهار الساحلية	٥١٧	٢١٥
ينابيع حوض نهر الليطاني	٢٧٧	١٠٠
ينابيع حوض نهر العاصي	١٣١	٨٠
ينابيع حوض نهر الحاصباني	١٢٠	٤٠
ينابيع متفرقة	١٠٠[٧٣]	٣٥
الاجمالي	١١٤٥	٤٧٠

٢ ـ الينابيع البحرية

بتاريخ ١٣ و١٦ حزيران من العام ١٩٧٢ قامت شركة «Remote Sensing Inc» الامريكية ـ وفي اطار اتفاقية معقودة

بين الحكومة اللبنانية والصندوق الخاص التابع للامم المتحدة لوضع دروس عائدة لمشروع الانماء المائي الزراعي لجنوب لبنان ـ باستكشاف عدد مهم من ينابيع المياه العذبة في البحر على مسافات قريبة من الشاطىء اللبناني بطريقة التصوير الجوي بالاشعة تحت الحمراء. وترتكز هذه الطريقة على تكنولوجيا خاصة تكتشف جريان المياه العذبة في البحر من خلال كشف الاختلاف في حرارة المياه البحرية حيث توجد مثل هذه الينابيع.

وقد اظهرت هذه العملية الاستكشافية وجود عدد كبير من النقاط الباردة ناتجة عن وجود جريان جوفي من المياه العذبة متفجرة في البحر.

واهم هذه النقاط المستكشفة تقع في شكا في الشمال، وفي منطقة خلدة جنوب بيروت، وبين الدامور والسعديات، وفي منطقة وادي الزينة شمالي مدينة صيدا، وفي عدلون جنوب صيدا، وعند مصب نهر الليطاني وبالقرب من مدينة صور.

ويتراوح تصريف هذا الجريان في الفترة التي جرت فيها عملية التصوير بين ٣٠ ـ ٦٠ ليتر / ثانية بالنسبة لبعض الينابيع وبين ١٥٠ ـ ٢٠٠ ليتر / ثانية و٥٠٠ ليتر / ثانية بالنسبة للبعض الآخر. وتصل في بعض المواقع الى ١,٠٠٠ ليتر / ثانية[٧٤].

وتقدير كميات المياه الجوفية المتسربة والمتفجرة في ينابيع تتدفق من الكتل الكلسية في قعر البحر بالقرب من الشاطىء اللبناني يظل مرهوناً باعمال استقصاء وتجارب ضخ لم توضع لها حتى الآن اية برامج تنفيذية.

وفي اطار المعلومات المتوافرة يمكن اعطاء تقدير اولي لحجم مياه هذه الينابيع بحدود ١١٥ مليون م٣ (٧٥).

٣ ـ الميزان العام للمياه الجوفية

هذه المياه المخزونة في الطبقات الجوفية هي برأينا اهم مورد مائي رديف لمياه الينابيع والانهار وما يمكن تخزينه خلف السدود.

واعمال المسح الجيولوجي والهيدروجيولوجي والجيوفيزيائي واعمال حفر الآبار لاستقصاء المياه الجوفية المنفذة في مختلف المناطق اللبنانية تثبت وجود خزانات جوفية في لبنان ذات خصائص هيدرولوجية ايجابية حاملة طبقاتها لكميات وافرة من المياه.

ان الحجم الاجمالي للمياه الجوفية كما هو مقدر في الدراسات التي اجراها برنامج الامم المتحدة للانماء لحساب الحكومة اللبنانية والمنشورة في تقرير البرنامج الصادر عام ١٩٧٠ هو ٣٠٠٠ مليون متراً مكعباً (٧٦). ويحدد التقرير مناطق وجود هذه الخزانات

ويعطي تقديرات عن حجم طاقتها المائية، وتوصيات بالاجراءات المتوجب اتخاذها لاستكمال المعلومات عنها وللاستفادة منها.

وكميات المياه المستخرجة للري من الآبار على امتداد منطقة البقاع من الطبقات الجيولوجية الجوفية الحاملة للمياه مقدرة بحوالي ٦٥ مليون متراً مكعباً[٧٧].

والكميات التي يمكن استخراجها في هذه المنطقة من الطبقات الجوفية الحاملة للمياه مقدرة بحوالي ٣١٥ مليون متراً مكعباً[٧٨].

وفي منطقة السفوح والسهول الغربية على امتداد الشاطىء اللبناني من سهول عكار مروراً بالمنطقة الوسطى حتى الحدود الجنوبية في الناقورة، فالكميات المستخرجة للري وللاستخدام البشري من الآبار تبلغ حوالي ١٤٢ مليون متراً مكعباً[٧٩]. ويتفاوت تقدير حجم الكميات التي يمكن استخراجها من هذه المناطق بين ٤٢٠ - ٥٤٠ مليون متراً مكعباً[٨٠].

فيكون اجمالي الكميات المستخرجة في ذلك الحين هو بحدود ٢٠٧ مليون متراً مكعباً، والكميات الممكن استخراجها - بما فيها الكميات المستخرجة - بحدود ٧٣٥ مليون متراً مكعباً وقد تصل الى ٨٥٥ مليون متراً مكعباً.

ففي منطقة البقاع الجنوبي، تقدر كميات المياه المستخرجة بالضخ من الآبار بحوالي ٤٥ مليون متراً مكعباً[٨١] واجمالي الكميات الممكن استخراجها تصل الى ٨٠ مليون متراً مكعباً[٨٢].

وفي الجنوب، تقدر كميات المياه المستخرجة بالضخ من الآبار بحوالي ٧٠ مليون متراً مكعباً[٨٣]. واجمالي الكميات الممكن استخراجها تصل الى ١٧٥ مليون متراً مكعباً[٨٤].

وفي الشمال، تقدر كميات المياه المستخرجة حالياً للري في سهل عكار بحوالي ٢٠ مليون متراً مكعباً[٨٥]، وهي تصل في المنطقة الى ٢٩ مليون متراً مكعباً.

واجمالي الكميات التي يمكن استخراجها مقدرة بـ ٤١ مليون متراً مكعباً[٨٦].

ويجري في باطن الارض كميات من المياه المتسربة ـ تذهب هدراً بلا رجعة باتجاه البحر والحولة في فلسطين وباتجاه سوريا ـ تقدر بـ ٥٧٠ مليون متراً مكعباً[٨٧]. وتوزيع الحجم الاجمالي للمياه الجوفية على مختلف المصادر والاستخدامات الحالية، ونسب هذا التوزيع مبينة في الجدول التالي:

المياه الجوفية وتوزيعها

(جدول رقم ١٢)

نوع المصادر أو الاستخدامات	الكمية مليون م٣	الاجمالي مليون م٣	النسبة المئوية
١ ـ مياه ضائعة			
١ ـ ١ ـ مياه ضائعة في البحر	٢٧٠		
١ ـ ٢ ـ مياه متسربة باتجاه الحولة في فلسطين	١٧٥		
١ ـ ٣ ـ مياه متسربة باتجاه سوريا	١٢٥		
	٥٧٠	٥٧٠	١٩٪
٢ ـ مياه غير متاح استثمارها او غير معروف امكانات استثمارها			
٢ ـ ١ ـ مياه جوفية غير متاح استثمارها	٤٨٥ [٨٨]		
٢ ـ ٢ ـ ينابيع بحرية	١١٥		
	٦٠٠	٦٠٠	٢٠٪
٣ ـ مياه غير مستثمرة او مستثمرة جزئياً			
ـ مياه الينابيع المتفجرة شتاء	٦٧٥ [٨٩]	٦٧٥	٢٢,٥٪
٤ ـ مياه مستثمرة وقابلة للاستثمار			
٤ ـ ١ ـ مياه متفجرة من الينابيع صيفاً	٤٧٠		
٤ ـ ٢ ـ رصيد مياه مخزونة ومستخرجة للري ولمياه الشفة	٦٨٥ [٩٠]		
	١١٥٥	١١٥٥	٣٨,٥٪
الاجمالي		٣٠٠٠	١٠٠٪

هـ ـ الميزان العام للمياه في لبنان

نستخلص مما سبق ما يلي:

ـ كميات المياه الهاطلة سنوياً في سنة متوسطة. بما فيها ما يقابلها من تساقط ثلوج	٩٣٠٠	مليون متراً مكعباً
ـ كميات المياه الضائعة بالتبخر والنتح(*)	٤٥٠٠	مليون متراً مكعباً
ـ كميات المياه السطحية الجارية والمتسربة الى جوف الارض	٤٨٠٠	مليون متراً مكعباً
ـ كميات المياه الجوفية الضائعة	١١٧٠	مليون متراً مكعباً
ـ كميات المياه الجوفية المخزونة	٦٨٥	مليون متراً مكعباً
المجموع (١)	١٨٥٥	مليون متراً مكعباً
ـ كميات المياه الجوفية المتفجرة من الينابيع	١١٤٥	مليون متراً مكعباً
ـ كميات المياه السطحية الجارية المتأتية من هطول الامطار على احواض مياه الانهار والمجاري السطحية	١٨٠٠	مليون متراً مكعباً
المجموع (٢)	٢٩٤٥	
المجموع (١) + المجموع (٢)	٤٨٠٠	مليون متراً مكعباً

(*) Evaporatranspiration.

الفصل الرابع

الموارد المائية المتاحة للاستثمار

هذه الموارد الطبيعية المتاحة على سبيل الحصر هي التالية:

- المياه المتوافرة صيفاً او شتاء من الينابيع وفي مجاري الانهار وفي باطن الارض والتي يمكن جرها او ضخها لاستثمارها مباشرة.
- المياه المتوافرة شتاء من الينابيع وفي الأنهار والتي يمكن تخزينها وراء السدود الكبيرة، او في البحيرات الاصطناعية الصغيرة، او داخل طبقات الارض.
- مياه الينابيع البحرية والتي يمكن استخراجها.

أ ـ التصريف الصيفي للينابيع والانهار:

ان كميات التصريف الجارية في فترة الشحائح لا تزيد

بالمتوسط حسب احسن التقديرات عن ٢٥٪[٩١] من كميات التصريف السنوية المقدرة بـ ٣٩٠٠ مليون متراً مكعباً.

فيكون حجم التصريف المتوفر صيفاً من المياه السطحية بحدود ٩٧٥ مليون متراً مكعباً.

من هذا الحجم ٥٠٥ مليون متراً مكعباً تأتي من مياه الانهار السطحية و٤٧٠ مليون متراً مكعباً تأتي من الينابيع.

والمياه التي يستثمرها لبنان من مياه ينابيع الحاصباني ضئيلة جداً وذلك بسبب الاوضاع السياسية والامنية السائدة في المناطق الحدودية الجنوبية مما يجعل من الاستفادة من كامل الحقوق على هذه المياه امراً متعذراً في المدى المنظور. والكميات المستثمرة هي بحدود ٧ مليون متراً مكعباً من اصل الحصة التي تعود الى لبنان والبالغة ٥٩ مليون م٣[٩٢]، مما يحصر حجم المياه الصيفية للينابيع بـ ٤٣٧ مليون متراً مكعباً على افتراض ان كامل كميات المياه المتوفرة صيفاً من ينابيع نهر العاصي تدخل في حصة لبنان من مياه نهر العاصي في اطار اي اتفاق يعقد بين لبنان وسوريا لتقسيم المياه بين البلدين باعتبار هذا النهر نهراً مشتركاً بينهما[٩٣].

فيكون حجم الموارد المائية المتاحة للاستثمار بجرها او بضخها مباشرة من الينابيع والانهار في فصل الشحائح لا تزيد عن ٩٤٢ مليون متراً مكعباً.

ب ـ التخزين السطحي للمياه الشتوية (السدود الكبرى)

ان حجم المياه السطحية الجارية في الانهار خلال مدة غزارة الامطار يشكل حوالي ٧٥٪ من مجمل التصريف السنوي لهذه الانهار في سنة عادية.

والقسم الاكبر من هذا التصريف يذهب حالياً دون نفع يذكر ـ اذا استثنينا استخدام ما يمكن استثماره مباشرة منه لاغراض الشرب والصناعة وفي معامل توليد الطاقة الكهربائية ـ باتجاه البحر وباتجاه البلدان المجاورة.

وكميات المياه التي تنساب حالياً من انهار العاصي والحاصباني والكبير الى خارج الحدود تقدر بـ ٦٥٠[٩٤] مليون متراً مكعباً مفصلة كما يلي:

٤١٥	مليون متراً مكعباً من نهر العاصي[٩٥]
١٤٠	مليون متراً مكعباً من نهر الحاصباني
٩٥	مليون متراً مكعباً من نهر الكبير
ما مجموعه ٦٥٠	مليون متراً مكعباً

وتخزين المياه الشتوية الوفيرة وما يتطلبه هذا التخزين من بناء السدود الكبيرة للانتفاع من كميات المياه المخزونة في فترات شح المياه من الامور الصعبة. فالمواقع الملائمة لبناء السدود جد نادرة. فالاودية عميقة، ذات انحدارات كبيرة جداً، وحجم المواد الصلبة

التي تحملها المياه كبير ايضاً، والظروف الجيولوجية السائدة في اكثر المواقع غير ملائمة مما يجعل من بناء السدود امراً باهظ التكاليف ان لم يكن مستحيلاً. واذا توافرت الظروف الجيولوجية والطوبوغرافية الملائمة لبناء سد ندرت المياه في الموقع مما يستوجب جر المياه من مصادر بعيدة لتخزينها حيث يمكن وبأكلاف مرتفعة. ان حجم المياه التي امكن خزنها حتى الآن في بحيرة القرعون هو ٢٢٠ مليون متراً مكعباً. وتشير الإستقصاءات الى وجود مواقع يمكن تخزين حجم اضافي من المياه فيها.

وقد جرى درس بعض هذه المواقع وتبين ان كمية المياه القصوى الممكن تخزينها في حال انشاء جميع السدود التي تبدو ملائمة جيولوجياً وطوبوغرافياً وهيدرولوجياً لا تزيد عن ٣٣٥ مليون متراً مكعباً ومن اصل حجم اجمالي قدره ٥٤٨ مليون متراً مكعباً. كما هو مبين ادناه:

ـ سدود على انهر لبنان الشمالي:

(الكبير، اسطوان، عرقا، البارد،
ابو علي) ٦٢ ـ ٢٤٥ مليون متراً مكعباً[٩٦]

ـ سدود على نهر لبنان الاوسط:

(ابراهيم، بيروت، اودية اخرى) ٣٠ ـ ٩٨ مليون متراً مكعباً[٩٧]

ـ سدود على انهر لبنان الجنوبي:

(الاولي، الليطاني) ١٢٥ ـ ٢٠٥ مليون متراً مكعباً[٩٨]

ما مجموعه ٢١٧ ـ ٥٤٨ مليون متراً مكعباً

وانشاء اكثر السدود المذكورة اعلاه يواجه صعوبات عديدة، اهمها جيولوجية. والدراسات العائدة لها ما زالت في مرحلتها الاولية، ولا يمكن البت بانشائها قبل استكمال هذه الدراسات.

واهم السدود التي نفذت او جرت عليها دراسات متقدمة فهي التالية:

ـ سد القرعون او سد «البير نقاش»

تم انجاز بنائه على مجرى نهر الليطاني في البقاع الجنوبي في شهر تشرين الثاني ـ نوفمبر ـ من العام ١٩٦٥ واهم خصائصه الفنية هي:

ارتفاع السد	٦٢ م.
نــوع الســد	من الركام الصخري.
طول السد عند القمة	١٠٩٠ م.

ارتفاع قمة السد عن مستوى البحر ٨٦٠ م.

حجم المياه التي يمكن تخزينها ٢٢٠ مليون متراً مكعباً منها ٦٠ مليون م^{٣} تخزين احتياطي للسنوات الجافة قليلة الامطار.

ـ سد الخردلة

تعددت الدراسات لانشاء سد الخردلة على نهر الليطاني الاسفل. وجرت هذه الدراسات على فترات متقطعة خلال اكثر من ربع قرن من الزمن. هذه الدراسات هي:

- دراسة بعثة التعاون الفني الامريكية «النقطة الرابعة»[٩٩] بين ١٩٥٠ ـ ١٩٥٤ .
- دراسة المصلحة الوطنية لنهر الليطاني بالتعاون الفني مع مؤسسة كهرباء فرنسا [١٠٠] بين ١٩٦٧ ـ ١٩٦٩.
- دراسة المصلحة الوطنية لنهر الليطاني بالتعاون الفني مع برنامج الامم المتحدة للانماء[١٠١] بين ١٩٧٣ ـ ١٩٧٤.

وتخلص هذه الدراسات الى امكان انشاء سد في موقع الخردلة.

من خصائصه الفنية:[١٠٢]

ارتفاع السد ٧٧ م.

نـوع الســد من الركام الصخري، مع نواة كاتمة من الدلغان المرصوص.

طول السد عند القمة ٣٠٣ م.

ارتفاع قمة السد عن مستوى البحر ٣١٠ م.

حجم المياه التي يمكن تخزينها ١٢٥ مليون متراً مكعباً.

ـ سد بسرى

يقع سد بسرى على نهر الاولي على مسافة ٢٣ كلم من مصب النهر في البحر. وتعددت الدراسات التي جرت عليه وهي:

ـ دراسة بعثة التعاون الفني الامريكية «النقطة الرابعة»[١٠٣] بين ١٩٥١ ـ ١٩٥٤ .

ـ استقصاءات جيولوجية قامت بها المصلحة الوطنية لنهر الليطاني في العام ١٩٧٥.

ـ دراسة المصلحة الوطنية لنهر الليطاني بالتعاون الفني مع برنامج الامم المتحدة للانماء[١٠٤].

ـ دراسة مكتب الاستشارات الهندسية الامريكية بالتعاون مع دار الهندسة «نزيه طالب»[١٠٥].

وقد انجزت الدراسات الاولية في العام ١٩٩٣. وتخلص الدراسات الى امكان انشاء السد بارتفاع قدره ٦٧ م. ومن خصائصه الفنية:[١٠٦]

ارتفاع السد	٦٧ م.
نوع السد.	ترابي مع نواة عازلة لتسرب المياه.
طول السد عند القمة	٧٣٧ م.
ارتفاع قمة السد عن مستوى البحر ٤٦٣ م.	
حجم المياه التي يمكن تخزينها	١٠٠ مليون متراً مكعباً.

* * *

واهم السدود التي جرت عليها بعض الدراسات الاولية، والتي يتعذر البت بانشائها قبل استكمال اشغال استقصائية وتمهيدية كثيرة ومختلفة، جيولوجية، هيدرولوجية، طوبوغرافية، وبدون النظر الى الجدوى الاقتصادية المتأتية عن تنفيذها هي:

سد بعشتار

يقع سد بعشتار على نهر العصفور على مسافة ٥ كلم تقريباً الى الجنوب من بلدة اميون في قضاء الكورة. وتتأتى اكثر المياه المخزونة خلف السد من نهر ابو علي بتحويل جزء من مياهه بواسطة نفق طوله ٣,٤٥ كلم، ومن نهر الجوز بواسطة نفق طوله ١,٤٥ كلم[١٠٧].

قام بوضع الدراسة وزارة الموارد المائية والكهربائية بالتعاون الفني مع برنامج الامم المتحدة للانماء ـ منظمة الاغذية والزراعة الدولية بين ١٩٧٠ ـ ١٩٧١.

تخلص هذه الدراسة الى امكان انشاء سد في موقع بعشتار لتخزين حوالي ٣٥ مليون متراً مكعباً من المياه تمتد على مساحة ١٧٦ هكتاراً.

والخصائص الفنية للسد هي التالية[١٠٨]:

ارتفاع السد ٦٣ متراً.

نوع السد من الركام الصخري وغطاء امامي من الخرسان الزفتي.

طول السد عند القمة ٥٤٠ م على منسوب ٣٢٠ م.

منسوب سطح المياه ٣١٥,٨ م.

والغاية من تحقيق المشروع ري اراض في قضائي الكورة وزغرتا بمساحة قدرها ٦٨٠٠ هكتاراً.

سد ميفدون

يقع سد ميفدون على مقربة من بلدة ميفدون على مسافة ٦ كلم تقريباً جنوب غرب بلدة النبطية التحتا. وتتأتى المياه المنوي تخزينها خلف السد في المنخفض الطبيعي الموجود من تحويل جزء من مياه نهر الحاصباني والليطاني والزهراني بواسطة سدود تحويل تقام على مجاري هذه الانهار ومنشآت مختلفة من انفاق، وسيفونات واقنية مكشوفة وقساطل مطمورة.

اعد الدراسة - في اطار مشروع تحويل روافد نهر الاردن المقرر من مجلس جامعة الدول العربية العام ١٩٦٤ - المصلحة الوطنية لنهر الليطاني بالتعاون مع خبراء من شركة انركوبروجكت اليوغوسلافية. وتم انجاز التقرير العام حول مشروع انشاء سد ميفدون في آب ١٩٦٥[١٠٩].

ويخلص التقرير الى امكان تخزين حوالي ٩٠ مليون متراً مكعباً من المياه تأتي من المصادر التالية:

- من نهر الحاصباني بواسطة منشآت جر بطول ١١٤٥٠

متراً، تبدأ بالقرب من بلدة حاصبيا على منسوب ٥٤٦ م وتنتهي في مجرى الليطاني عند بلدة برغس على منسوب ٤٣٥ م. وكمية المياه المنوي تحويلها هي بحدود ٥٠ مليون متراً مكعباً.

- من نهر الليطاني بواسطة منشآت جر بطول ١٥١٥٠ متراً، تبدأ من سد تحويلي عند بلدة بلاط على منسوب ٤٤١ م وتنتهي في حوض ميفدون على منسوب ٤١٢ م. وكمية المياه المنوي تحويلها هي بحدود ١٥ مليون متراً مكعباً.

- من نهر الزهراني بواسطة منشآت جر بطول ٩٠٠٠ م. تبدأ عند بلدة عرب صاليم على منسوب ٥٦٧ م وتتصل بنفق تحويل مياه الليطاني عند بلدة كفرتبنيت. وكمية المياه المنوي تحويلها هي بحدود ٢٥ مليون متراً مكعباً[١١٠].

والخصائص الفنية للسد هي[١١١]:

ارتفاع السد ٨٠ م.

نوع السد ركام صخري.

طول السد عند القمة ٥٠٠ م.

منسوب سطح المياه ٤٣٣ م.

والغاية من تحقيق المشروع ري اراض في محافظة النبطية بين المنسوبين ٢٠٠ - ٣٨٥ م بمساحة قدرها ١٨٠٠٠ هكتاراً.

سد بيت الدين[١١٢]

جرى استقصاء موقع السد عام ١٩٧٢ في اطار الدراسات العائدة لمشروع الانماء المائي الزراعي لجنوب لبنان. وقد تم استشارة خبراء سدود عالميين من مؤسسة SOFRELEC في أيار ١٩٧٢ - ومن مؤسسة كهرباء فرنسا أيار ١٩٧٤. والتوصية المقدمة كانت بامكان انشاء سد من الركام الصخري يؤمن تخزين حوالي ٣٠ مليون متراً مكعباً تأتي من المصادر التالية:

- تحويل وجر قسم من المياه الشتوية لنبع الصفا الى نهر الباروك بواسطة قناة مكشوفة ونفق بطول اجمالي قدره ٧٢٠٠ متراً.
- تحويل مياه نهر الباروك الى خزان بيت الدين بنفق جر بطول ٥٣٠٠ متراً. ان مساحة سطح حوض التخزين تبلغ ١٣٥ هكتاراً.

والخصائص الفنية للسد هي[١١٣]:

- ارتفاع السد ٧٥ م.
- طول السد عند القمة ٥٥٠ م.
- منسوب سطح المياه ٨٩٥ م.

* * *

والسدود التي يبدو ان انشاءها ممكن فتقدر سعتها بـ ٣٣٥ مليون متراً مكعباً وهي:

- سد الخردلة على نهر الليطاني الاسفل بسعة ١٢٥ مليون متراً مكعباً
- سد بسري على نهر الاولي بسعة ١٠٠ مليون متراً مكعباً
- سدود على انهر لبنان الشمالي والاوسط بسعة ١١٠ مليون متراً مكعباً[١١٤]

ما مجموعه ٣٣٥ مليون متراً مكعباً

واذا اضفنا الى هذه السدود سد القرعون القائم منذ العام ١٩٦٥ وبسعة ٢٢٠ مليون متراً مكعباً، يصبح حجم التخزين السطحي الاجمالي للمياه الشتوية بحدود ٥٥٥ مليون متراً مكعباً.

ج ـ التخزين السطحي للمياه الشتوية في بحيرات اصطناعية او جبلية

ان مجمل كميات المياه التي امكن خزنها في بحيرة الكواشرة في عكار بسعة ٢٨٠ الف متراً مكعباً، وفي بحيرة كفرحونة في قضاء جزين بسعة ٦٠٠ الف متراً مكعباً، وفي بحيرة البلوط في المتن الاعلى بسعة ٥٠٠ الف متراً مكعباً، وفي بحيرات اصطناعية صغيرة متفرقة، وفي بحيرات جرى استقصاء مواقعها في مختلف الاراضي اللبنانية[١١٥] لا تتجاوز ٢ مليون متراً مكعباً على احسن تقدير.

د ـ الخزانات الطبيعية الجوفية

توجد اهم احواض المياه الجوفية في طبقات السينومانيان والتورونيان في منطقتي البقاع وجنوب لبنان. وفي درجة اقل في طبقات العصر الجوراسي في منطقتي كسروان والباروك.

وكميات المياه الجوفية التي يمكن استخراجها تتوقف على عناصر عدة اهمها:

- عمق منسوب المياه.
- سماكة الطبقة الجيولوجية الحاملة للمياه.
- حجم المياه المخزونة ونسبة تملحها كلما كان الخزان الجوفي على اتصال مباشر بالبحر.

هذه العناصر تحدد اكلاف الحفر، واكلاف الطاقة اللازمة لاستخراج المياه، وبالتالي الجدوى الاقتصادية لعملية الضخ في ضوء حجم المياه المستخرجة ونوعيتها والوجهة المقررة للاستعمال. وهذه الجدوى تتغير مع الزمن والظروف ومع كل تحول في المعطيات الاقتصادية والاجتماعية. واذا استبعدنا استثمار المياه الجوفية حيث توجد على اعماق كبيرة جداً، او حيث يكون المخزون فيها محدوداً، او كلما يكون تأثير الضخ على تصريف الينابيع ونسبة التملح من مياه البحر غير مقبولين، فالكميات المتاح استثمارها مقدرة بـ ٦٨٥ مليون متراً مكعباً[١١٦].

هـ ـ الموارد المائية المتاحة للاستثمار (خلاصة):

هذه الموارد في حدها الاقصى هي:

ـ تصريف صيفي للينابيع والانهار	٩٤٢	مليون متراً مكعباً[١١٧]
ـ تخزين في سدود للمياه الشتوية	٥٥٥	مليون متراً مكعباً[١١٨]
ـ تخزين في بحيرات اصطناعية	للذكر	(٢ مليون متراً مكعباً)
ـ مخزون الطبقات الجوفية	٦٨٥	مليون متراً مكعباً[١١٩]
ـ مياه الينابيع البحرية (غير محددة)	للذكر	
ـ ما يمكن استثماره مباشرة من تصريف الينابيع والانهار في موسم الشتاء للاستخدام المنزلي والشرب والصناعة .	للذكر	(٨٠ مليون متراً مكعباً حالياً على سبيل التقدير)
الاجمالي	٢١٨٢	مليون متراً مكعباً

ان كميات المياه القصوى التي يمكن الاعتماد عليها خلال فترة الشحائح هي اقل من الكمية المحددة اعلاه.

فالسيطرة الكاملة على مجمل المياه السطحية الجارية في فترة الصيف غير متاحة عملياً. فاستعمال المياه للري بصورة متواصلة ليلاً نهاراً غير مألوف او غير ممكن، واستعمال مياه بعض الينابيع التي تقع على منسوب ادنى من الاراضي القابلة للري امر غير متيسر،

واستعمال مجمل مخزون السدود غير جائز لاسباب فنية، ومخزون الطبقات الجوفية المقدر نظرياً لا يتوافق والمتطلبات العملية للاستثمار.

لهذا فكميات المياه التي يمكن استعمالها في لبنان للري والصناعة ومياه الشرب والاستخدام المنزلي خلال اشهر شح المياه هي بحدود ٨٠٪ من اجمالي الكميات المقدرة نظرياً اي:

٢١٨٢ x ٠,٨٠ # ١٧٥٠ مليون متراً مكعباً[١٢٠].

الفصل الخامس

الاستخدام الحالي للمياه في لبنان

ان اية دراسة يجريها الباحث في الوقت الحاضر عن حجم الاستهلاك الحالي للمياه للاغراض المختلفة من تزويد السكان بمياه الشرب وري الاراضي الزراعية وللاستخدام الصناعي تصطدم بمشكلة تتمثل في انهيار القاعدة الاحصائية في لبنان. فأكثر المعلومات التي تتمتع بقدر مقبول من المصداقية العلمية يعود الى ما قبل الحرب اللبنانية او الى بداياتها.

والمعروف انه لم يطرأ تبدل مهم على الاوضاع التي كانت سائدة على صعيد استثمار الموارد المائية في البلاد منذ بداية الثمانينات باستثناء ضخ مياه بعض الطبقات الجوفية لتزويد بعض المناطق اللبنانية بمياه الشرب.

ويمكن القول ان الارقام العائدة لتلك الفترة ما زالت صالحة

لان تكون سقفاً للتقديرات للعام ١٩٩٦، وخاصة ان مشاريع الانماء المائي الزراعي لم تأخذ طريقها للتنفيذ منذ مدة طويلة.

والكميات المستخدمة حالياً تقدر بـ ٩٠٠ مليون متراً مكعباً موزعة كما يلي:

الاستخدام للشفة	١٩٥	مليون متراً مكعباً
الاستخدام للري	٦٧٠	مليون متراً مكعباً
الاستخدام للصناعة	٣٥	مليون متراً مكعباً
الاجمالي	٩٠٠	مليون متراً مكعباً

أ ـ استخدام المياه للشفة

تقدر كميات المياه المتوفرة لتأمين حاجات السكان بمياه الشرب بـ ١٩٥ مليون متراً مكعباً في السنة[١٢١]. من مياه الينابيع والانهر ١٥٥ مليون متراً مكعباً ومن المياه الجوفية ٤٠ مليون متراً مكعباً[١٢٢].

ولا تتوافر بيانات او معلومات دقيقة عن كميات المياه المستخرجة بالضخ من طبقات المياه الجوفية لتأمين حاجات السكان لمياه الشفة.

ومصالح المياه التي تعتمد على جزء من مصادرها من آبار المياه الجوفية هي ثماني مصالح[١٢٣] من اصل ١٤ مصلحة مياه.

ولا تزيد كميات المياه المستثمرة فعلياً عن ١٢٥ مليون متراً

مكعباً[١٢٤]، يتم توزيعها على ما يقارب ١٣٨٠ مدينة وقرية تشكل الجزء الاكبر من العدد الاجمالي للمدن والقرى في لبنان. ويقدر ان مياه الشرب مؤمنة وان بصورة غير منتظمة لحوالي ٩٧٪ من السكان[١٢٥]. ويقدر معدل ما يصيب الفرد في لبنان من مياه الشفة كمية تتراوح بين ٦٠ و١٠٠ ليتراً باليوم حسب نسبة الهدر في شبكات التوزيع ـ مقدرة بين ٣٥٪ و٤٥٪ ـ وبافتراض، عدد سكان مقيمين على الاراضي اللبنانية يتراوح بين ٣,٥ و٥ ملايين نسمة[١٢٦].

واستهلاك الفرد في المدن يتناقص باضطراد من سنة الى اخرى. وذلك بفعل تزايد الكثافة السكانية الناتج عن النزوح من المناطق الريفية الى المدن، وبازدياد نسبة الهدر في الشبكات بفعل الاستهلاك والتعديات.

ب ـ استخدام المياه للري

تقدر مساحة الاراضي الزراعية في لبنان بـ ٣٦٠,٠٠٠ هكتاراً[١٢٧]. ويتركز وجود اكثر هذه الاراضي في مناطق السهول في البقاع وعكار وفي الجنوب.

والمساحات المروية رياً دائماً منها هي بحدود ٦٧٠٠٠ هكتاراً. وتوزيع هذه المساحات بين المياه السطحية والمياه الجوفية على المناطق اللبنانية هو كما يلي بالهكتارات[١٢٨]:

(جدول رقم ١٣)

المنطقة	مياه سطحية	مياه جوفية	المساحة الاجمالية
البقاع	١٥٢٠٠	١٣٣٠٠	٢٨٥٠٠
الجنوب	٨١٠٠	٧٨٠٠	١٥٩٠٠
الشمال	١١٥٠٠	٣٤٠٠	١٤٩٠٠
الجبل	٧٤٠٠	٢٠٠	٧٦٠٠
الاجمالي	٤٢٢٠٠[١٢٩]	٢٤٧٠٠	٦٦٩٠٠

والمساحات المروية رياً جزئياً تقدر بـ ٢٠,٠٠٠ هكتاراً، وكميات المياه المستهلكة سنوياً لري الاراضي الزراعية مقدرة بـ ٦٧٠ مليون متراً مكعباً[١٣٠]. تشكل نسبة ٣٠٪ من موارد المياه المتاحة في سنة متوسطة الامطار، ونسبة لا تقل عن ٣٨٪ من موارد المياه التي يمكن استعمالها خلال اشهر شح المياه.

ويتم استخراج المياه الجوفية في لبنان بدون اية ضوابط او رقابة من اكثر من ٢٥٠٠ بئر[١٣١]. وتتزايد المساحات المروية من المياه الجوفية سنة بعد سنة بالرغم من ارتفاع اكلاف الحفر والتجهيز والطاقة. وتبقى المساحات المروية من المياه السطحية في حدود ثابتة نسبياً نظراً لتعثر تنفيذ مشاريع ري جديدة.

ويمكن زيادة المساحات المروية رياً دائماً بنسبة تصل الى ٤٣٪[١٣٢] باستغلال نفس كميات المياه المستهلكة وذلك باستبدال طرق الري التقليدية المطبقة بطرق الري الحديثة - بالرش او بالتنقيط - بحيث تصبح هذه المساحات ما يقارب ١٠٠ الف هكتاراً.

ويشكل سهل البقاع اكبر وحدة جغرافية تتركز فيه الكثير من النشاطات الزراعية، ولا تزيد فيه المساحات المروية حالياً رياً دائماً عن ٢٨٥٠٠ هكتاراً من اصل مساحة زراعية اجمالية قدرها ١١٣٠٠٠ هكتاراً[١٣٣].

ج - استخدام المياه للصناعة ولتوليد الطاقة الكهربائية

باستثناء كميات المياه المستخدمة في المعامل الكهرمائية لتوليد الطاقة الكهربائية، فان المعلومات المتعلقة باستخدام المياه للحاجات الصناعية الاخرى وفي المناطق المختلفة غير متوفرة.

والحاجات الصناعية الحالية مقدرة بـ ١٣٠ مليون متراً مكعباً سنوياً[١٣٤] والكميات المستخدمة فعلياً حسب بعض التقديرات لا تتجاوز ٣٥ مليون متراً مكعباً في السنة.

والحجم الاجمالي لكميات المياه المستخدمة في قطاع انتاج الطاقة الكهربائية وفي الصناعة هو بحدود ٨٠٠ مليون متراً مكعباً.

والجزء الاكبر من هذه الكميات مستخدمة في توليد الطاقة الكهربائية في معامل المصلحة الوطنية لنهر الليطاني ومعامل الشمال الكهربائية. واكثرها يذهب حالياً بعد تعنيفها هدراً في البحر.

- معمل ابراهيم عبد العال (معمل مركبة) الموضوع بالاستثمار في شباط - فبراير - من العام ١٩٦٢ بقدرة ٣٤ ميغاوات يستهلك في سنة عادية الامطار ٢٦٥ مليون متراً مكعباً لتوليد ١١٥ مليون كيلوات ساعة.

- معمل بولس ارقش (معمل الاولي) الموضوع بالاستثمار في تموز - يوليو - من العام ١٩٦٥ بقدرة ١٠٨ ميغاوات يستهلك في سنة عادية الامطار ٤٠٠ مليون متراً مكعباً اكثرها يأتي من المياه المعنفة في معمل عبد العال عبر نفق جزين - لتوليد ٣٧٠ مليون كيلوات ساعة.

- معمل شارل حلو (معمل جون) الموضوع بالاستثمار في تشرين اول - اوكتوبر - من العام ١٩٦٨ بقدرة ٤٨ ميغاوات وتستخدم في تشغيله المياه المعنفة التي تخرج من معمل ارقش عبر نفق جون لتوليد ١٦٠ مليون كيلوات ساعة في السنة.

والمياه المستخدمة في توليد الطاقة الكهربائية في معامل «الليطاني» هي بالدرجة الاولى المتأتية من تصريف نهري الليطاني والاولي في الشتاء ومن مخزون بحيرة القرعون في الصيف.

اما المعامل الكهرمائية في الشمال، وعددها سبعة فهي تستخدم المياه المتوفرة في مجاري انهار البارد، قاديشا، الجوز وخاصة في فترات غزارة التصريف. والقدرة الاجمالية لهذه المعامل هي ٥٠ ميغاوات تستهلك حوالي ٣٧٠ مليون متراً مكعباً في السنة[١٣٥].

الفصل السادس

الحاجات المستقبلية للمياه

تتزايد احتياجات لبنان من المياه العذبة بتزايد عدد السكان، وبارتفاع مستوى المعيشة الذي يرافق كل نمو اقتصادي، فتزداد الحاجة لتأمين احتياجات السكان لمياه الشرب، واحتياجات الاراضي الزراعية لمياه الري، واحتياجات الصناعة.

واكثر ما يكون هذا التزايد في المياه اللازمة للري، وبالقدر الذي تتزايد فيه الحاجة الى المحاصيل الزراعية، وما تحتمه من زيادة رقعة المساحة الزراعية المروية لتأمين الحاجات الغذائية للبلاد.

أ ـ الحاجات المستقبلية لمياه الشفة

ان التقديرات الاولية لاحتياجات السكان في لبنان لمياه الشرب في العام ٢٠٢٥ هي ٥٠٠ مليون متراً مكعباً في السنة

محسوبة على اساس عدد السكان المقيمين على ارضه في هذا العام يبلغ ٥,٢ مليون نسمة[١٣٦] ومعدلاً للاستهلاك الفردي في اليوم حوالي ٢٠٠ ليتراً ونسبة هدر تقارب ٢٥٪.

وتتفاوت التقديرات بهذا الخصوص تفاوتاً كبيراً بين المراجع. والتقديرات الصادرة عن الشركة الامريكية Camp Dresser Mekee Inc في الدراسة الديموغرافية التي وضعتها لصالح مجلس الانماء والاعمار العام ١٩٨٢ تشير الى الأرقام التالية في عدد السكان[١٣٧]:

العام	عدد السكان (مليون)	ملاحظات
١٩٨٠	٤,٧٠٠	مصادر هيئة الامم المتحدة ـ دائرة السكان ـ
١٩٩٠	٥,٥٩٥	تعطي عدد سكان لبنان العام ١٩٨٠
٢٠٠٠	٧,١٠٠	٣,١٦١ مليون نسمة

والتقرير الصادر عن وزارة الموارد المائية والكهربائية في نيسان ١٩٩١ يورد فيما يتعلق بعدد السكان ومتوسط حاجات الفرد من المياه والحاجات السنوية الارقام التالية[١٣٨]:

السنة	عدد السكان (مليون)	متوسط حاجة الفرد ليتر / يوم	الحاجات السنوية (مليون م^3)
١٩٩٠	٥,٢	١٦٥	٣١٠
٢٠٠٠	٧,١	٢١٥	٥٥٠
٢٠١٥	٩,٦	٢٦٠	٩٠٠

ان الحاجات المستقبلية لمياه الشفة في العشرين سنة القادمة ستكون حسب تقديرنا بحدود (٥٥٠) خمسماية وخمسون مليون متراً مكعباً في السنة[١٣٩].

ب ـ الحاجات المستقبلية للمياه في الزراعة

تختلف التقديرات المتعلقة بالمساحات الجديدة القابلة للري في لبنان بين مراجع البحث، ونورد فيما يلي بعض هذه التقديرات.

١ ـ حسب المرسوم رقم ١٤٥٢٢ تاريخ ١٩٧٠/٥/١٦:

وهو يتعلق بتوزيع مياه نهر الليطاني والمياه الاخرى المتوفرة من مختلف مصادر المياه بين طريق بيروت دمشق، ومن ينابيع عنجر شمسين، والمياه الجوفية في منطقة تربل شمالي هذه الطريق في البقاع الاوسط وذلك لاغراض الري.

المساحات الجديدة الملحوظ ريها:

ـ في البقاع الجنوبي	٢٣ ٥٠٠	هكتاراً
ـ في السفوح الغربية الجنوبية	٣٣ ٠٠٠	هكتاراً
المجموع	٥٦٥٠٠	هكتاراً[١٤٠]

٢ ـ حسب خطة التنمية السداسية للسنوات ١٩٧٢ ـ ١٩٧٧ كما اقرها مجلس الوزراء في جلسته المنعقدة بتاريخ ١٩/١/١٩٧٢:

ـ في البقاع الجنوبي	٢٣٠٠٠	هكتاراً
ـ في لبنان الجنوبي	٣٣٠٠٠	هكتاراً
ـ في البقاع الشمالي ـ القاع ـ الهرمل	٦٠٠٠	هكتاراً
ـ في عكار	١٢٣٠٠	هكتاراً
ـ في الكورة زغرتا	٧٢٠٠	هكتاراً
المجموع	٨١٥٠٠	هكتاراً[١٤١]

والمساحات المروية حسب هذه الخطة هي:[١٤٢]

ـ مساحات مروية لزراعات دائمة	٢٩٧٨٦	هكتاراً
ـ مساحات مروية لزراعات سنوية	٣٤٢٩٣	هكتاراً
المجموع	٦٤٠٧٩	هكتاراً

فتكون المساحات الاجمالية المروية والمساحات الجديدة المنوي ريها في خطة التنمية هي:

٨١٥٠٠

٦٤٠٠٠

١٤٥,٥٠٠ هكتاراً

وهذه المساحة هي من اصل مجموع الاراضي القابلة للفلاحة او للزراعة مقدرة ب ٤٠٠,٠٠٠ هكتاراً.

فيما يتعلق بكميات المياه القصوى التي يستطيع لبنان السيطرة عليها واستعمالها في فصل الشحائح حسب هذه الخطة[١٤٣] فهي مقدرة ب ١٧٤٠ مليون متراً مكعباً موزعة كما يلي:

ـ مياه السيلان السطحي	٨٢٠	مليون متراً مكعباً
ـ مياه جوفية	٣٢٠	مليون متراً مكعباً
ـ مياه مخزونة	٥٠٠	مليون متراً مكعباً
ـ ينابيع تحت البحر	١٠٠	مليون متراً مكعباً
المجموع	١٧٤٠	مليون متراً مكعباً

ان كميات المياه المتوافرة في فصل الشحائح بعد طرح كمية المياه الضرورية للشرب فهي لا تكفي الا لري مساحة لا تتعدى ٢٠٠ الف هكتاراً في احسن الحالات.

اي	١٤٠٠	مليون م^3 للري
	٣٤٠	مليون م^3 للشفة
	١٧٤٠	مليون م^3

٣ ـ حسب تقرير برنامج الامم المتحدة للانماء المنظم من قبل منظمة الاغذية والزراعة الدولية للحكومة اللبنانية العام ١٩٨٠ .

٣ ـ ١ ـ المساحات الجديدة التي يمكن ريها بتنفيذ مشاريع الري الكبرى مقدرة بـ ٨٥٠٠٠ هكتاراً موزعة كما يلي[١٤٤]:

المنطقة	مصادر المياه		المساحة الاجمالية (هكتار)
	المياه السطحية (هكتار)	المياه الجوفية (هكتار)	
سهل عكار	٦٩٠٠	٤١٠٠	١١٠٠٠
الكورة زغرتا	٧٠٠٠	-	٧٠٠٠
لبنان الشمالي	١٣٩٠٠	٤١٠٠	١٨٠٠٠
البقاع الجنوبي	١٦٢٠٠	٥٨٠٠	٢٢٠٠٠
البقاع الاوسط	٢٥٠٠	٢٠٠٠	٤٥٠٠
القاع الهرمل	٦٠٠٠	-	٦٠٠٠
اليمونة	٤٥٠٠	-	٤٥٠٠
البقاع	٢٩,٢٠٠	٧,٨٠٠	٣٧,٠٠٠
لبنان الجنوبي	٣٠ ٠٠٠	-	٣٠,٠٠٠
المساحة الاجمالية	٧٣١٠٠	١١,٩٠٠	٨٥٠٠٠

٣ ـ ٢ ـ المساحات الجديدة التي يمكن كسبها بتحديث شبكات الري القائمة ووسائل وطرق الري المطبقة على المساحات المروية رياً دائماً:

ـ من تحديث واعادة تنظيم ري حوالي ٢٠,٠٠٠ هكتاراً من اصل ٤٢٢٠٠ هكتاراً[١٤٥] المروية رياً دائماً من المياه

السطحية بتخفيض معدل استهلاك الهكتار الواحد من ١٠٠٠٠ متراً مكعباً الى ٧٠٠٠ متراً مكعباً.

$$\frac{\text{٢٠,٠٠٠ هكتار X (١٠,٠٠٠ م}^{3}\text{ / هكتار - ٧٠٠٠ م}^{3}\text{ / هكتار)}}{\text{٧٠٠٠ م}^{3}\text{ / هكتار}} \# \text{ ٨٥٠٠ هكتاراً}$$

- من تحديث واعادة تنظيم ري حوالي ٨٠٠٠ هكتار من اصل ٢٤٧٠٠ هكتاراً[١٤٥] مروية رياً دائماً من المياه الجوفية بتخفيض معدل استهلاك الهكتار الواحد من ١٠,٠٠٠ م^{3} الى ٧٠٠٠ م^{3}.

$$\frac{\text{٨٠٠٠ هكتار x ٣٠٠٠ م}^{3}\text{ / هكتار}}{\text{٧٠٠٠ م}^{3}\text{ / هكتار}} \# \text{ ٣٤٠٠ هكتاراً}$$

٣ - ٣ - المساحة الاجمالية للاراضي الصالحة للري[١٤٦]:

المساحة	مياه سطحية	مياه جوفية	الاجمالي
مساحات جديدة	٧٣,١٠٠٠ هك	١١,٩٠٠ هك	٨٥٠٠٠ هك
مساحات مروية	٢٠٠ ٤٣، هك	٢٤,٧٠٠ هك	٦٦٩٠٠ هك
مساحات مكتسبة	٥٠٠ ،٨ هك	٣,٤٠٠ هك	١١٩٠٠ هك
المساحة الأجمالية	١٢٣,٨٠٠ هك	٤٠,٠٠٠ هك	١٦٣,٨٠٠ هك

٤ ـ حسب تقرير وزارة الموارد المائية والكهربائية تاريخ نيسان ١٩٩١

ـ المساحات المروية حالياً	٦٧٥٠٠	هكتاراً
ـ المساحات الجديدة الممكن ريها	٧٤٠٠٠	هكتاراً
المجموع	١٤١٥٠٠	هكتاراً[١٤٧]

والمساحات الجديدة موزعة كما يلي:

ـ لبنان الجنوبي	٣٠,٠٠٠	هكتاراً
ـ البقاع الجنوبي	٢٢,٠٠٠	هكتاراً
ـ القاع الهرمل	٦,٠٠٠	هكتاراً
ـ الكورة زغرتا	٧,٠٠٠	هكتاراً
ـ عكار	٩,٠٠٠	هكتاراً
	٧٤٠٠٠	هكتاراً[١٤٧]

وكميات المياه المقدر استهلاكها هي ١٤١٥ مليون متراً مكعباً بمعدل استهلاك مياه لري الهكتار الواحد في السنة قدره ١٠,٠٠٠ م^{٣}.

٥ ـ الحاجات المستقبلية للمياه في الزراعة (خلاصة)

اذا اعتمدنا الارقام المبينة في الفقرة (٣ ـ ٣)، واذا اخذنا معدلاً لاستهلاك المياه في ري الهكتار الواحد ٧٠٠٠ متراً مكعباً في

السنة، تكون كميات المياه اللازمة لتلبية احتياجات الاراضي الزراعية المهيأة للري عند تنفيذ مشاريع التنمية الزراعية خلال العقود القادمة، ونظرياً اذا لم نأخذ بالحسبان درجة الفعالية في ري الاراضي، بحدود ١١٥٠ مليون متراً مكعباً، والمساحات التي يمكن ريها تبلغ حوالي ١٦٤ الف هكتاراً من اصل مساحة اجمالية قابلة للزراعة مقدرة بـ ٣٦٠ الف هكتاراً.

وتتوزع مصادر المياه المستخدمة لري هذه المساحة كالآتي[١٤٨]:

- من المياه السطحية: (انهار، ينابيع، مشاريع تخزين) لري ١٢٤ الف هكتاراً.
- من المياه الجوفية: لري ٤٠ الف هكتاراً.

وعندما نأخذ بالحسبان درجة فعالية الري Efficience d'irrigation[١٤٩]، تصبح كميات المياه الفعلية اللازمة لري هذه المساحات بحدود ١٤٥٠ مليون متراً مكعباً[١٥٠].

ج ـ الحاجات المستقبلية للمياه في الصناعة

لا تتوفر معلومات عن كميات المياه المستهلكة لاغراض صناعية. ويتعذر اعطاء تقديرات عن حاجات الصناعة المستقبلية

للمياه خاصة ان اية احصاءات في هذا الشأن غير موجودة، ولا بد من بذل مجهود خاص لتحديد هذه الكميات.

والارقام التي يعطيها تقرير وزارة الموارد المائية والكهربائية الصادر في نيسان ١٩٩١ تتراوح بين ١٣٠ مليون م^{3} للاحتياجات الحالية و٢٤٠ مليون م^{3} للعام ٢٠١٥.

وسنعتمد بهذا الخصوص للعقدين القادمين نسبة استهلاك الصناعة ٧٪ سنوياً من كمية المياه المستهلكة اي حوالي ١٤٠ مليون متراً مكعباً. وهي نسبة مقبولة بالقياس الى نسبتها في دولة مجاورة[١٥١].

هذا من جهة.

- ومن جهة ثانية فان القدرة الاجمالية لمعامل توليد الطاقة الكهربائية من مساقط المياه الحالية هي بحدود ٢٤٠ ميغاوات. وليس من المتوقع في المدى المنظور ان تزيد عن هذا الحد. وهذه القدرة تشكل حالياً نسبة لا تزيد عن ١٨٪ من مجمل القدرة لكل معامل توليد الطاقة الكهربائية، اذ ان قدرة المعامل الحرارية القائمة، وذلك بعد تأهيلها للتشغيل تأهيلاً كاملاً هي ١٠٩٥ ميغاوات[١٥٢].

ولما كان الاستهلاك العام للطاقة الكهربائية يزداد بشكل مضطرد بمعدل ١٠٪ سنوياً. فسيكون نصيب المعامل المائية في

تغطية الاحتياجات لتوليد الكهرباء في تناقص مستمر. وفي زمن قريب لن تعود قدرة هذه المعامل تمثل نسبة تذكر من مجمل القدرة المجهزة للبلاد، وستنحصر اهمية هذه المعامل بسد بعض العجز في توليد الطاقة الكهربائية في بعض ساعات الذروة فقط. وهذا ما سيقلل من اهمية استعمال المياه - وخاصة المخزونة لفترات الشحائح - لتشغيل المعامل الكهرمائية.

د ـ الحاجات الاجمالية للمياه

ان كميات المياه المستثمرة فعلياً للشفة وفي الري والصناعة باستثناء تشغيل معامل توليد الطاقة الكهرمائية هي بحدود ٩٠٠ مليون متراً مكعباً في السنة. والحاجات خلال العقود الثلاثة القادمة تصل الى حوالي ٢١٤٠ مليون متراً مكعباً على اساس التقديرات التالية لاستهلاك المياه:

لمياه الشفة	٥٥٠	مليون م٣
لمشاريع التنمية الزراعية	١٤٥٠	مليون م٣
للصناعة	١٤٠	مليون م٣
الاجمالي	٢١٤٠	مليون متراً مكعباً[١٥٣]

الخلاصة

ان كميات المياه اللازمة لتأمين احتياجات لبنان من المياه للشفة والصناعة والري حتى نهاية هذا القرن متوافرة نظرياً من التصريف الطبيعي للينابيع والانهار ومن مخزون بحيرة القرعون والطبقات الجوفية الحاملة للمياه.

فتأمين الاحتياجات في فصل الشتاء ـ وهي تمثل نسبة تتراوح بين ١٠ ـ ١٥٪ من كامل الاحتياجات السنوية ـ امر ميسور اجمالاً.

والموارد المائية المتاحة في فترة الشحائح صيفاً من تصريف الينابيع والانهار ومن خزان القرعون والخزانات الجوفية في سنة متوسطة الامطار وحسب التقديرات وامكانات التخزين السطحي والضخ من طبقات المياه الجوفية هي كما يلي:

من مياه الجريان السطحي (ينابيع وانهار)	٩٤٠	مليون م^{3}
من خزان القرعون	١٦٠	مليون م^{3}
من التخزين السطحي الممكن	٢٥٠ [١٠٤]	مليون م^{3}
من مخزون المياه الجوفية	٤٠٠ [١٠٥]	مليون م^{3}
	١٧٥٠	مليون م^{3}

وهذه الموارد في سنة جافة قليلة الامطار لن تزيد عن ٣٠٪ من الموارد المائية المقدرة لسنة متوسطة الامطار.

ـ فالموارد المائية المتاحة في فترة الشحائح هي بحدود ١٧٥٠ مليون م^{٣}. والحاجات المستقبلية للسنوات الخمس والعشرين القادمة في فترة الشحائح على اساس ري ١٦٤٠٠٠ هكتاراً فقط هي: ١٧٩٥ مليون م^{٣}[١٠٦] والعجز المنظور هو بحدود ٣٪ من كميات المياه المطلوبة. وستتجاوز نسبة العجز في كميات المياه اللازمة لتأمين كامل الاحتياجات على اساس ري كل الاراضي القابلة للزراعة المقدرة بـ ٣٦٠ الف هكتاراً ٧٤٪[١٠٧] من كميات المياه المطلوبة هذا اذا لم نأخذ بالحسبان الزيادة المرتقبة في استهلاك المياه للشفة وللاستخدامات الاخرى المدنية والصناعية.

ان التحكم بمخزون القرعون وبكميات المياه التي يتم ضخها من باطن الارض امر ممكن. لكن التحكم بكميات التصريف الطبيعي للانهار والينابيع صيفاً حسب المتطلبات امر بالغ الصعوبة ان لم يكن متعذراً. كما ان توزع الموارد المائية بين المناطق اللبنانية متفاوت بشكل كبير، فهي في الساحل الشمالي اكثر منها في الساحل الجنوبي، وهي في البقاع الشمالي والبقاع الجنوبي اكثر منها في البقاع الاوسط، وحجم الطلب على هذه الموارد بين منطقة واخرى لا

يتناسب والكميات المتاحة في هذه المناطق... وهذا يستوجب تطبيق سياسة عادلة في توزيع الموارد المائية بين المناطق اللبنانية، بحيث تعطى المناطق الجافة كميات المياه الفائضة في المناطق الغنية.

كما ان قلة الامكانات المتوفرة لتخزين المياه السطحية الجارية في الشتاء، والزمن الطويل اللازم لدراسة وتنفيذ السدود المطلوبة لهذا التخزين، والارتفاع الكبير لاكلاف هذه المشاريع يجعل من استثمار المياه الجوفية خلال فترة الشحائح، وتغذية الخزانات الجوفية اصطناعياً بالمياه خلال فترة غزارة الامطار امراً مطلوباً.

واخيراً فان الثروة المائية في لبنان ثروة نفيسة، عليها يتوقف امن البلاد الغذائي وامن السكان الحياتي لفترة طويلة قادمة. وهذا يفرض ترشيد استعمال المياه وتبني الافضليات في هذا الاستعمال بين الحاجات المختلفة ـ مياه شرب، استعمال منزلي، صناعة، ري، انتاج كهرباء ـ. ويتوجب لذلك على السلطات العامة ايلاء هذه الثروة ما تستحق من اهتمام.

* * *

المـراجـع

والـهـوامـش والـتـعـلـيـقـات

(١) تقرير موارد العالم ١٩٨٨ - ١٩٨٩.
معهد الموارد العالمية والمعهد الدولي لشؤون البيئة والانماء بالتعاون مع برنامج الامم المتحدة للبيئة. مركز دراسات الوحدة العربية في بيروت. ص ١٥٣.

(٢) المرجع السابق. ص ١٥٤.

(٣) المرجع السابق. ص ١٥٣.

(٤) تقرير التنمية البشرية لعام ١٩٩٤.
برنامج الامم المتحدة الانمائي. مركز دراسات الوحدة العربية في بيروت. ص ١٧٥.

(٥) المرجع رقم (١). ص ٢٩٢.

(٦) المرجع رقم (١) ص ٣٢٠.

(٧) المرجع رقم (١) ص ١٥٤.

(٨) المرجع رقم (١) ص ١٥٥.

(٩) المرجع رقم (١) ص ١٥٤.

(١٠) المرجع رقم (١) ص ٣٦٦، ٣٦٧.

(١١) المرجع رقم (٤) ص ١٧٦، ١٧٧.

(١٢) المرجع رقم (٤) ص ١٧٤، ١٧٥.

(١٣) المرجع رقم (١) ص ٣٦٦، ٣٦٧.

(١٤) «ان حد الاستقرار المائي المستخدم كمعيار لاغراض المقارنة ضمن مؤشرات فجوة الموارد المائية يبلغ ١٠٠٠ متراً مكعباً للفرد سنوياً. وهذا الرقم يستند الى اطروحة فوكنمارك السويدي وان كان قد حدد ٥٠٠ متراً مكعباً للفرد سنوياً كحد مناسب للمناطق شبه القاحلة ومنها منطقة الشرق الاوسط. ويتفق هذا التحديد لمقدار ١٠٠٠ متراً مكعباً مع ما حدده برنامج الامم المتحدة للبيئة كحد ادنى مقبول لنصيب الفرد من الموارد المائية».

- يراجع «ازمة المياه في المنطقة العربية» د. سامر مخيمر وخالد حجازي - المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب في الكويت. ايار ١٩٩٦. ص ٤٤.

وهذا النصيب هو «من الموارد المائية الداخلية المتجددة، اي المتوسط السنوي لتدفقات الانهار وخزانات المياه الجوفية الناشيء عن الامطار السنوية المحلية». اي كمية الامطار (مطروحاً منها كمية ما ينتح ويتبخر) التي تسقط داخل حدود البلد.

المرجع رقم (١). ص ٣٧١.

(١٥) المجموعة الاحصائية اللبنانية. العدد ٩ لعام ١٩٧٣. مديرية الاحصاء المركزي - وزارة التصميم العام - بيروت. ص ٩.

(١٦) المرجع رقم (١٥). ص ٩، ١٠، ١١.

(١٧) المرجع رقم (١٥). ص ١٢، ١٣.

(١٨) اطلس لبنان المناخي. دائرة الأرصاد الجوية اللبنانية. مديرية الطيران المدني عام ١٩٦٧ المجلد الثاني - الجزء الثاني. ص ١١.

(١٩) المرجع رقم (١٥). ص ٢٨، ٢٩.

(٢٠) Carte pluviometrique du Liban au 1/200.000. Observatoire de Ksara. Mars 1951.

(٢١) المرجع رقم (١٨). المجلد الاول - الجزء الاول ص ١٢ الى ص ١٦.

(٢٢) المرجع رقم ٢٠.

(٢٣) Annuaire des precipitations mensuelles et annuelles du Liban. PNUD - FAO et ONL. Mars 1973 - Tablean N° 211.

والمرجع رقم (١٥) ص ٣٩.

(٢٤) المرجع رقم (٢٣)، Tableau 709 .

(٢٥) المرجع رقم (٢٣) Tableau 606 .

(٢٦) المرجع رقم (١٥) ص ٣٩.

(٢٧) Rainfall Map of Lebanon 1/200.00. PNUD - FAO et ONL. June 1973.

(٢٨) المرجع رقم (٢١)، ص ٢١.

(٢٩) المرجع رقم (٢١) ص ٩.

(٣٠) المساحة المقدرة للمناطق الساحلية هي ١٠٠٠ كلم٢ وهي محسوبة على اساس واجهة على امتداد الشاطىء طولها ٢١٠ كلم، وبعمق الى الداخل بما يقارب ٥ كلم.

ومتوسط المطر السنوي لهذه المناطق هو ٨٣٥ ملم.

(٣١) المساحة المقدرة لمناطق السفوح الجبلية الغربية هي (٢٧٠٠ كلم٢) وهي محسوبة على اساس مجمل مساحة احواض مصب مياه الانهار الساحلية كما هي مبينة في الجدول رقم (٩) مطروحاً منها المساحة ١٠٠٠ كلم٢ المقدرة للمناطق الساحلية.

ومتوسط المطر السنوي لهذه المناطق هو ١١١٤ ملم.

(٣٢) المساحة المقدرة للمناطق الداخلية هي ٤٥٥٤ كلم٢. وهي عائدة لمساحة احواض مصب مياه الانهار الداخلية وهي الليطاني، الحاصباني، العاصي (جدول رقم ٩).

ومتوسط المطر السنوي لهذه المناطق هو ٦٩٨ ملم.

(٣٣) متوسط المطر السنوي المقدر في لبنان هو:

(٨٣٥ x ١٠٠٠) + (١١١٤ x ٢٧٠٠) + (٦٩٨ x ٤٥٥٤) # ٨٥٠ ملم

(١٠٠٠ + ٢٧٠٠ + ٤٥٥٤)

وهو الرقم المعتمد في اطلس لبنان المناخي ـ المجلد الثاني ـ الجزء الثاني. ص ٢٣.

(٣٤) المرجع رقم (١٨) ص ١٦.

(٣٥) المرجع رقم (١٨) ص ٣١.

(٣٦) المرجع رقم (٢١) ص ٢٥، ٢٦، ٢٧.

(٣٧) Annuaire des Moyennes mensuelles des temperatures du Liban.

PNUD - FAO et ONL. Mars 1973 Tablean N° 211.

(٣٨) حجم مياه الامطار والثلوج التي تتساقط فوق الأراضي اللبنانية سنوياً هو:

(أ) ٨٦٠٠ مليون متراً مكعباً وفقاً لتقديرات الاب بلاسار اليسوعي واضع خريطة امطار لبنان سنة ١٩٧٠ (حسب ما اورده المهندس بسام جابر في بحثه «المياه المتاحة في لبنان» المقدم الى الندوة التي نظمها مركز الدراسات والتوثيق والنشر في المجلس الاسلامي الشيعي الاعلى حول موضوع «مسألة المياه في لبنان ومشاريع السلام» المنعقدة في نادي متخرجي الجامعة الامريكية في بيروت بتاريخ ١٩٩٣/١٢/١١).

(ب) ٨٨٠٠ مليون م٣ حسب تقديرات اليشع كالي خبير المياه الاسرائيلي في كتابه «المياه والسلام». مؤسسة الدراسات الفلسطينية ١٩٩١ ص ٦٣.

(ج) ٩٢٠٠ مليون متراً مكعباً حسب تقديرات خبراء منظمة الاغذية والزراعة الدولية في التقرير المعنون: Les ressources en eau

Projet de developpement hydro - agricole du Sud du Liban. 1977. p. 66

(د) ٩٧٠٠ مليون م٣ حسب تقديرات وزارة الموارد المائية والكهربائية في التقرير

المعنون «الوضع المائي في لبنان والسياسة الواجب اتباعها في استثمار المرافق المائية» الصادر في نيسان ١٩٧١، ص ٨.

(هـ) ٩٨٠٠ مليون متراً مكعباً في تقرير برنامج الامم المتحدة للانماء المعنون:

«Etudes des eaux souterraines au Liban. 1970. p 28.

(٣٩) المرجع رقم (١٨) ص ٢٣.

(٤٠) قدرت مساحة المناطق الجبلية العالية التي تتساقط عليها الثلوج بنسبة ٢٠٪ من مجمل مساحة هذه المناطق أي ٥٪ من مجمل مساحة لبنان (انظر المرجع رقم ٣١) فتصبح كميات المياه الهاطلة هي:

(٠,٨٥٠ م x ١,٠٥) x ١٠٤٠٠ كلم² # ٩٣٠٠ مليون متراً مكعباً.

(٤١) كميات المياه المتبخرة هي:

٤٤٠٠ مليون متراً مكعباً حسب المرجع رقم: (٣٨ - ج). ص ٣.

٥٥٠٠ مليون متراً مكعباً حسب المرجع رقم: (٣٨ - هـ). ص ١٦٨.

وتقارب ٤٦٥٠ مليون متراً مكعباً حسب المرجع رقم: ٣٨ - د بعد الاخذ بالاعتبار كميات المياه المتسربة داخل الارض باتجاه الحولة في فلسطين وباتجاه البحر. ص ٩.

(٤٢) المرجع رقم (٣٨ - ج) ص ٦٦.

(٤٣) Planification de l'utilisation des eaux dans le Nord du Liban. PNUD - FAO et ONL. Mai 1975. p. IV - 11, IV - 28.

(٤٤) Water resources investigations for the Nahr Ostouene Basin. The U. S. Department of the Interior - Bureau of Reclamation. October 1956. p. II. 1, III. 2, IV. 3.

(٤٥) Water resources investigations for the Nahr Arka Basin. The US Department of the Interrior - Bureau of Reclamation. September 1956. p. II. 1, III. 2, IV. 3, IV. 4, IV. 5.

(٤٦) Water resources investigations for the Nahr El Bared Basin.

The US Department of the Interior - Bureau of Reclamation. September 1956.

(٤٧) Water resources investigations of the Nahr Ostouene, Nahr Arka, Nahr El Bared, Nahr Abou Ali, Nahr Ibrahim, Nahr El Kelb, Nahr Beirut, Nahr Damour, Nahr El Assi Basins.
Summary Report. the US. Department of the Interior, Bureau of Reclamation. September 1958. p. 25, 34.

(٤٨) المرجع رقم (٤٣)، ص: 25 .IV والمرجع رقم (٣٨ - هـ). ص ١٧٣، والمرجع رقم (٢٠).

(٤٩) Water resources investigations for the Nahr Ibrahim Basin.
The U. S Department of the Interior. Bureau of Reclamation. September 1957. p. II. 2, III. 2, IV. 3, IV. 5.

(٥٠) المرجع رقم (٤٧) ص ٤٥، ٤٩، ٥٠.

(٥١) المرجع رقم (٤٧) ص ٥٥، ٥٦، ٥٧.

(٥٢) المرجع رقم (٤٧) ص ٥٩، ٦٤.

(٥٣) المرجع الجدول رقم (٩) من هذا البحث.

(٥٤) المرجع رقم(٣٨ - د. ملحق) ص ٢، ٣.

(٥٥) وهذه النسبة هي معدل وسطي. وهي تتفاوت بين ٣٦,٥٪ و٣٩,٥٪ بين مراجع البحث رقم (٤٣) و (٤٧).

(٥٦) Le Litani: Etude Hydrologique. l'ingenieur I. Abd El - Al p. 10, 11, 17.

(٥٧) المرجع رقم (٣٨ - هـ). ص ٣٤، ١٧٢.

(٥٨) متوسط التصريف السنوي لهذه الينابيع حسب ما هي محددة في المرجع رقم (٣٨ - ج) ص ٨٢ هو:

عنجر، شمسين :	٧١ مليون متراً مكعباً.
رأس العين، الفوار :	١١ مليون متراً مكعباً
عين البيضا :	١٠ مليون متراً مكعباً
قب الياس، عميق :	٤١ مليون متراً مكعباً

(٥٩) المرجع رقم (٥٦)، ص ٢، ٣، ١١.

تتوزع مساحة حوض مصب مياه نهر الليطاني حسب الارتفاع كما يلي:

من ٠ الى ٨٠٠ م	١٩,٩٨٪
من ٨٠٠ الى ١٥٠٠ م	٦١,٥٥٪
من ١٥٠٠ الى ٢٠٠٠ م	١٢,٨٧٪
من ٢٠٠٠ الى ٢٦٢٨ م	٥,٦٠٪
المجموع	١٠٠,٠٠٪

ويقصد بحوض مصب مياه النهر مجموع الاراضي التي تنحدر نحو مجرى النهر وروافده، وتغذيه بالمياه، والتي لو سقطت عليها الامطار لانحدرت الى مجرى النهر.

(٦٠) المرجع رقم (٣٨ - ج) ص ٨٧.

(٦١) المرجع رقم (٣٨ - هـ) ص ١٧٢.

(٦٢) المرجع رقم (٣٨ - هـ) ص ١٨، ١٧٢.

(٦٣) المرجع رقم (٣٨ - هـ) ص ١٨.

(٦٤) المرجع رقم (٣٨ - د) جدول ٨.

(٦٥) المرجع رقم (١٥) ص ١٦ الى ٢٥.

(٦٦) المرجع رقم (٣٨ - د) الجداول ٢، ٨.

(٦٧) المرجع رقم (٣٨ - د) الجدول ٣.

(٦٨) المرجع: مصلحة الثروة المائية في المصلحة الوطنية لنهر الليطاني.
(٦٩) المرجع رقم (٣٨ - ج) ص ١٤٤ يعطي التقديرات التالية:

نهر العصفور :	٨	مليون متراً مكعباً
نهر السابنيك :	١٧	مليون متراً مكعباً
العـــزيـــة :	٦	مليون متراً مكعباً
الاجـــمـــالي	٣١	مليون متراً مكعباً
انـــطـلـيـاس :	١٨	مليون متراً مكعباً حسب المرجع رقم (٣٨ - د). جدول ٢.

(٧٠) المرجع رقم (٣٨ - هـ) ص ٣٥.
(٧١) المرجع رقم (٣٨ - هـ) ص ١٧٢، ١٧٣.
(٧٢) المرجع رقم (٣٨ - هـ) ص ١٧٢، ١٧٣.
(٧٣) المرجع رقم (٣٨ - هـ) ص ١٧١.
(٧٤) Thermometrie aeroporteé par infrarouge.
PNUD - FAO et ONL. Juin 1973 p. 10, 11, 12.
(٧٥) المرجع رقم (٣٨ - ج) ص ١٤٤.
(٧٦) المرجع رقم (٣٨ - هـ) ص ١٦٩، ١٧٠ والمرجع رقم (٣٨ - ج) ص ١٤٤.
(٧٧) المرجع رقم (٣٨ - هـ) ص ٧٣، ٧٦، ٨٦، ٩٤، ١٠٣، ١٠٨، ١١٢.
(٧٨) المرجع رقم (٣٨ - هـ). واهم هذه الطبقات الجيولوجية هي ذات التكوين الكلسي العائدة للعصر السينومانوتورونيان والعصر الجوراسي وعصر الايوسين. ص: ٧٢، ٧٦، ٧٩، ٨٩، ٩٤، ١٠٩، ١١٣، ١١٦.
(٧٩) المرجع رقم (٣٨ - هـ) ص ١١٩، ١٢٢، ١٣٢.
(٨٠) المرجع السابق. واهم هذه الطبقات الجيولوجية هي الطبقات الكلسية العائدة للعصر الجوراسي في كسروان والباروك، والعصر السينومانوتورونيان على امتداد الساحل والسفوح الغربية جنوبي بيروت. ص ١١٩، ١٢٣، ١٢٧، ١٣٢، ١٤٤، ١٦١.

(٨١) Les eaux souterraines de la Bekaa - Sud.
Exploitation actuelle et future. PNUD - FAO et ONL. 15 Avril 1972 p: 7, 11, 14, 19.

(٨٢) المرجع السابق مباشرة ص: ٨، ١٢، ١٩.

(٨٣) Bilan des eaux souterraines dans le sud du Liban.
PNUD - FAO et ONL. 1 Juillet 1973. p 22, 23.

(٨٤) المرجع السابق مباشرة. ص: ٢٢، ٢٣، ٢٤.

(٨٥) Rapport technique sur l'irrigation du la plaine de Akkar.
F. A. O et Ministere des ressources hydrauliques et electriques. Avril 1973. p: (1 . 9).

(٨٦) المرجع رقم (٤٣) ص (V. 10) .

(٨٧) المرجع رقم (٣٨ - ج) ص ١٤٤.

(٨٨) المرجع السابق مباشرة ص ٤.

(٨٩) التصريف الشتوي للينابيع المتفجرة من طبقات المياه الجوفية الحاملة للمياه يقدر حسب الجدول رقم (١١) ٦٧٥ مليون متراً مكعباً (١١٤٥ - ٤٧٠ = ٦٧٥). ويستثمر جزء منها - حوالي ١٠٠ مليون متراً مكعباً - للاستخدام المنزلي والصناعة. ويمكن تخزين جزء آخر منها حيث يمكن تخزينها للاستخدام خلال فصل الشحائح لري المزروعات وتأمين احتياجات السكان والصناعة منها.

(٩٠) ان كمية المياه المستخرجة للري حسب الدراسة الهيدروجيولوجية الصادرة العام ١٩٧٠ (المرجع ٣٨ - هـ) تقدر بحوالي ٢٠٠ مليون متراً مكعباً في السنة. ومن المفترض ان تكون حالياً اكثر من ذلك بكثير. والكميات المستخرجة لاغراض الري في البقاع الجنوبي وفي جنوب لبنان وسهل عكار مقدرة في الدراسات الصادرة ما بين ١٩٧٢ - ١٩٧٥ بحوالي ١٤٠ مليون متراً مكعباً. وتقدر الكميات المستخرجة للري في منطقة البقاع الاوسط وفي منطقة بعلبك - الهرمل واماكن متفرقة اخرى بحوالي ٦٠ مليون متراً مكعباً.

واذا اخذنا بالاعتبار كميات المياه المستخرجة من الآبار لحساب مصلحة مياه بيروت، ومصلحة بمياه عين الدلبة، مصلحة مياه صيدا، ومصلحة مياه نبع الطاسة وغيرها لتزويد مشتركيها بمياه الشفة، وهي تزيد عن ٧٠ مليون متراً مكعباً يصبح رصيد المياه المخزونة في الطبقات الجوفية المختلفة والقابلة للاستثمار حوالي ٤٠٠ مليون متراً مكعباً في السنة. ان كميات المياه الجوفية الاجمالية التي يمكن استثمارها هي بحدها الادنى مقدرة بـ ٧٣٥ مليون متراً مكعباً حسب المرجع المذكور آنفاً، وهي تزيد بنسبة ٧٪ عن الكميات المقدرة في الجدول رقم (١٢).

(٩١) المرجع رقم (٣٨ ـ د). وفترة الشحائح محددة بستة اشهر من اول حزيران الى آخر تشرين الثاني. وكميات التصريف الجارية في فترة الشحائح مقدرة بـ ٢٠,٨٪ من كميات التصريف السنوية لمنطقة السفوح الغربية، وهذه النسبة هي ٣٥٪ للبقاع، و٢٥,٦٪ لمجمل الجريان السطحي. واقصى تصريف مسجل لهذه الفترة هو لنهر العاصي ويبلغ ٥١,٥٪ وادنى تصريف مسجل لهذه الفترة هو لنهر بيروت ويبلغ ٦,٣٪.

(٩٢) "الانماء المائي الزراعي المتكامل لحوض نهر الحاصباني". المهندس اديب جدع. وهو البحث المقدم الى الندوة المنعقدة حول موضوع «مسألة المياه في لبنان ومشاريع السلام». ينظر المرجع رقم (٣٨ ـ أ).

(٩٣) يخضع تقسيم مياه نهر العاصي واستثمارها لاتفاق يحدد الحصص بين لبنان وسوريا. ويقتصر استخدام لبنان حالياً لمياه نهر العاصي على استثمار قسم من مياه ينابيعه لري بعض المساحات وتزويد القرى بمياه الشرب. ولا تتوافر معلومات دقيقة عن كميات المياه التي يستعملها لبنان من هذه المياه.

(٩٤) المرجع رقم (٣٨ ـ د). ص ٩.

(٩٥) Amenagement du Lac de Yammouneh et de L'Oronte à Hermel. Bureau d'etudes SOFRELEC (A. Salame) Mars 1963. p: 17.

وكمية التصريف السنوي في حدها الادنى المسجلة العام ١٩٦١ هي ٢٣٢ مليون متراً مكعباً وكمية التصريف السنوي المقدرة بـ ٤١٥ مليون متراً مكعباً هي متوسط قياسات رصد مائي لمدة ٢١ سنة بين عام ١٩٣١ وعام ١٩٦١.

(٩٦) يتفاوت حجم التخزين في المواقع التي جرى استقصاؤها بين دراسة واخرى:

- فحسب المرجع (٣٨ - هـ) هذا الحجم هو ١٤٩ مليون متراً مكعباً (ص ٢٣).
- وحسب المرجع (٤٣) يبلغ حجم التخزين ٢٢٦ مليون متراً مكعباً (ص V. 2, 3, 4, 6, 7).
- وحسب المرجع (٣٨ - د) يبلغ هذا الحجم ٢٤٥ مليون متراً مكعباً (ص ١١).
- وحسب المرجع (٤٧) فامكانات التخزين لا تتجاوز ٦٢ مليون متراً مكعباً (ص ١٠، ٢٠، ٢٧) وذلك على انهر عرقة، البارد، ابو علي فقط.

(٩٧) حجم التخزين حسب المرجع (٣٨ - هـ) هو ٣٠ مليون متراً مكعباً على نهر ابراهيم (ص ٢٣).

وحسب المرجع (٣٨ - د) هو ٩٨ مليون متراً مكعباً على نهري ابراهيم وبيروت واودية اخرى (ص ١٢).

(٩٨) حسب المرجع (٣٨ - هـ) حجم التخزين الملحوظ في خردلة على الليطاني فقط ١٢٥ مليون متراً مكعباً ص (٢٣).

وحسب المرجع (٣٨ - د) يبلغ هذا الحجم ١٩٠ مليون متراً مكعباً ص ١٢.

وحسب المرجع (٣٨ - ج) فيصل حجم التخزين الى ٢٠٥ مليون متراً مكعباً. ص ٥٦، ٥٧، ٥٨.

(٩٩) Development plan for the Litani River Basin.
U. S Department of the interior - Bureau of Reclamation. Denver. Colorado. June 1954. Volume III. Section XXIV. p. 1 à 6.

(١٠٠) Amenagement de Khardalé - Avant Projet Sommaire. office national du Litani - Decembre 1968.

(١٠١) Barrage de Khardalé - notes techniques du projet. ONL. Janvier 1975.

(١٠٢) Plan regional de developpement Hydro - agricole du Sud du Liban.
Les ovurages de mobilisation. 1977. p: de 12 à 21.

(١٠٣) المرجع رقم (٩٩). الكتاب الثالث ـ القسم ٢٣. ص: ١ الى ٧.

(١٠٤) المرجع رقم (١٠٢) ص: ٢١ الى ٣٦.

(١٠٥) Bisri Dam. Prefeasibility study.
PRC - Engineering Consultants Inc. Dar Al Handasah. N. Taleb. Octobre 1984.

(١٠٦) Summary of the prefeasibility study of Bisri Dam.
ONL - Ing - Kamel Awaida. 1994.

(١٠٧) Projet d'irrigation de Koura - Zgharta - Annexe 7.
PNUD - FAO - Ministere des ressources hydrauliques et electriques. Juillet 1971. p. 68.

(١٠٨) المرجع السابق مباشرة. ص (ii) .

(١٠٩) Rapport de Synthèse sur le projet d'execution du Barrage de Meifdoun. ONL - Août 1965.

(١١٠) المرجع السابق مباشرة. الفصل الخامس. ص: (١، ٢، ٣، ٤).

(١١١) المرجع رقم (١٠٩). الفصل الخامس. ص ٥.

(١١٢) المرجع رقم (١٠٢) ص ١ الى ١٢.

(١١٣) المرجع رقم (١٠٢) ص ٢.

(١١٤) امكانيات التخزين على انهر لبنان الشمالي مقدرة بـ ٨٠ مليون متراً مكعباً

حسب المرجع رقم (٤٣) الفصل الخامس ص ٦، ٧.

وامكانيات التخزين على نهر ابراهيم مقدرة بـ ٣٠ مليون متراً مكعباً حسب المرجع رقم (٤٧) ص ٣٨.

(١١٥) Reservoir Linings.

U. S. Department of the interior - Bureau of Reclamation. Denver - Colorado November 1967.

وضع التقرير البعثة الامريكية المنتدبة من قبل منظمة الاغذية والزراعة الدولية لحساب ادارة المشروع الاخضر في لبنان. وقد قامت البعثة بجولة استقصاء ميداني في الفترة الواقعة بين ٧ و٢٠ من شهر ايلول ١٩٦٧ لاستكشاف مواقع لتخزين المياه الشتوية في بحيرات وخزانات صغيرة. وقد تم استكشاف ٢٤ موقعاً جرى تحديدها في التقرير.

(١١٦) تتضمن هذه الكمية ما يستخرج حالياً من مياه لاغراض الري ومياه الشفة. يراجع الجدول رقم (١٢).

(١١٧) تراجع الفقرة أ من الفصل الرابع.

(١١٨) لم ندخل في الحسبان حجم تخزين سد ميفدون البالغ ٩٠ مليون متراً مكعباً لتعذر تنفيذه في زمن منظور لاعتبارات فنية واقتصادية.

(١١٩) يُراجع الجدول رقم (١٢).

(١٢٠) الحجم السنوي في حده الاقصى لكميات المياه المتاحة في الصيف هو ١٧٤٠ مليون متراً مكعباً حسب المرجع رقم (٣٨ - هـ) ص ١٧١.

وهو ١٦٦٥ مليون متراً مكعباً حسب المرجع رقم (٣٨ - د).

(١٢١) "تقرير عن تنظيم مصالح المياه في لبنان" - وزارة الموارد المائية والكهربائية نيسان ١٩٩١. ص ٣٣.

ان كمية المياه المقدرة في التقرير هي ١٦٥ مليون متراً مكعباً. ويعود استثمارها الى ١٤ مصلحة مياه وخمس هيئات. واذا اخذنا بالاعتبار استحداث ٣٨ لجنة لمياه الشفة و٢٨ لجنة لمياه الشفة والري بين عام ١٩٨٤

وعام ١٩٩٠ تصل هذه الكمية بتقديرنا الى ما يقارب ٢٠٠ مليون متراً مكعباً.

(١٢٢) المرجع السابق مباشرة. الملحق رقم (٣). ص ٢١.

(١٢٣) - (أ) «تقرير حول اوضاع المصالح المستقلة واللجان المستثمرة لمياه الشرب».
وزارة الموارد المائية والكهربائية - ١٩٧١/٦/١.
(ب) و «تقرير حول ازمة مياه الشفة في العاصمة».
وزارة الموارد المائية والكهربائية - ١٩٧١.

(١٢٤) نسبة الهدر في الشبكات تتراوح بين ٤٥٪ و٦٥٪ حسب المرجع رقم (١٢٣ - أ) ص ٤ وهي لكل لبنان ٥٤٪ حسب المرجع (١٢١) ص ٤٢ . وهي بتقديرنا حالياً بعد تنفيذ اشغال تأهيل بعض الشبكات المهمة بحدود ٣٥٪.

(١٢٥) «خطة التنمية السداسية للسنوات ١٩٧٢ - ١٩٧٧».
وزارة التصميم العام - ص ١٥٢.

(١٢٦) ان العدد المقدر للسكان سنة ١٩٩٠ حسب المرجع رقم (١٢١) هو ٥,٢ مليون نسمة ص ٢٦ . مما يجعل معدل نصيب الفرد - على اساس كمية مياه مستثمرة فعلياً بحدود ١٢٥ مليون متراً مكعباً - اقل من ٧٥ ليتراً باليوم (ص ٣١) .

(١٢٧) Strategie de developpement et politique agricole au Liban. PNUD - FAO. 1980. p: 6.

(١٢٨) المرجع السابق مباشرة (ص ٧).

(١٢٩) المساحات المروية رياً دائماً من المياه السطحية هي مساحات مروية بالطرق التقليدية بمقنن مائي لا يقل عن ١٠,٠٠٠ متراً مكعباً للهكتار الواحد. وهي تستهلك حوالي ٤٢٠ مليون متراً مكعباً من المياه في السنة. واذا ما تم تحديث ري نصف هذه المساحات بطرق الري بالرش او بالتنقيط، يمكن تخفيض المقنن المائي الى ٧٠٠٠ متراً مكعباً للهكتار الواحد. وعندها يصبح

بالامكان زيادة المساحات المروية رياً دائماً لتصل الى ٥٠,٠٠٠ هكتاراً.

ري تقليدي : ٢٢٠٠٠ هكتاراً x ١٠,٠٠٠ م^3 / هكتار = ٢٢٠ مليون م^3

ري حديث : ٢٠٠٠٠ هكتاراً x ٧,٠٠٠م^3 / هكتـــار = ١٤٠ مليون م^3

ري جديد : ٨٠٠٠ هكتاراً x ٧٠٠٠ م^3 / هكتار = ٥٦ مليون م^3

٥٠٠٠٠ هكتاراً ٤١٦ مليون م^3

(١٣٠) المرجع رقم (١٢٧) ص ٧ .

(١٣١) نفس المرجع. ص ٧ .

(١٣٢) الزيادة في المساحة المروية رياً دائماً هي:

$$\frac{\text{٦٧٠٠٠ هكتار x ٣٠٠٠ م}^3\text{ / هكتار}}{\text{٧٠٠٠ م}^3\text{ / هكتار}}$$ # ٢٩٠٠٠ هكتاراً (٤٣٪ من ٦٧٠٠٠)

(١٣٣) المرجع رقم (١٢٧) ص ٦ .

(١٣٤) المرجع رقم (١٢١ ـ ملحق ٣) ص ٤ .

(١٣٥) المرجع رقم (٤٣) ص: IV. 10.

(١٣٦) المرجع رقم (١) ص ٢٩٣.

(١٣٧) المرجع رقم (١٢١ ـ ملحق ٣) جدول ٢.

(١٣٨) نفس المرجع السابق ـ ملحق ٣ ـ جدول ٤.

(١٣٩) الحاجات المستقبلية لمياه الشرب في العشرين سنة القادمة مقدرة على اساس عدد للسكان هو ٥,٢ مليون نسمة، ومتوسط استهلاك الفرد في اليوم ٢٠٠ ليتراً في اليوم، ونسبة هدر تقارب ٣٠٪.

$$\frac{\text{٣٦٥ x ٠,٢٠٠ x ٥,٢}}{\text{٠,٧٠}}$$ # ٥٤٢ مليون متراً مكعباً

(١٤٠) المرسوم رقم ١٤٥٢٢ تاريخ ١٦/٥/١٩٧٠ جدول ٢ ـ ص ٣.

(١٤١) المرجع رقم (١٢٥) ص ٤٥، ٤٦.

(١٤٢) المرجع رقم (١٢٥) ص ٤٤.

(١٤٣) المرجع السابق ص ٤٣، ٤٤.

(١٤٤) المرجع رقم (١٢٧) ص ٤٦.

(١٤٥) الجدول رقم (١٣) من هذا البحث.

(١٤٦) المرجع رقم (١٢٧) ص ٤٥.

(١٤٧) المرجع رقم (١٢١) - ملحق رقم ٣ - ص ٤، ٥.

(١٤٨) المرجع رقم (١٢٧) - ص ٤٥.

(١٤٩) تتأثر هذه الدرجة بعوامل كثيرة ومتشابكة منها:

- ما يتعلق بحجم وشكل الحيازة الزراعية، وكيفية توزيعها في المناطق المروية، وبنوع تجهيزات الري القائمة عليها.

- ما يتعلق بطرق الري المطبقة: الري التقليدي، الري بالرش، الري بالنقطة. بنوع التربة، وطوبوغرافية الارض، بنوع المزروعات، وبالظروف المناخية السائدة.

- ما يتعلق بمستوى المزارع التعليمي او المهني، بنوع التعرفة المطبقة عليه وكذلك بطول فترة الري وترددها...

(١٥٠) Besoins en eau d'irrigation dans la region du Sud du Liban.

FAO - ONL Mars 1975.

ودرجة فعالية الري المقدرة بحدود ٨٠٪ (ص ١٤) بحيث تكون كميات المياه الفعلية اللازمة لري ١٦٤٠٠٠ هكتاراً:

١١٥٠ : ٠,٨٠ # ١٤٥٠ مليون متراً مكعباً

وتصل هذه الاحتياجات الى ٣١٥٠ مليون متراً مكعباً لازمة لري مجمل المساحات القابلة للزراعة والبالغة ٣٦٠ الف هكتاراً.

(١٥١) (أ) - السياسة المائية في الضفة الغربية المحتلة - مجلة شؤون فلسطينية العدد ١٢٦ ص ٥٤.

(ب) ـ ازمة المياه في المنطقة العربية ـ د. سامر مخيمر وخالد حجازي.
سلسلة عالم المعرفة، رقم ٢٠٩ ـ المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ـ الكويت أيار ١٩٩٦، ص ٨٨ .

(١٥٢) Besoins immediats de l'electricité du Liban.
l'ingenieur: Hassan Tawil - Ex D. G de L'EDL (electricité du Liban) 9 - 7 - 1992.

نذكر بهذا الخصوص انه بتاريخ ١٩٩٦/٧/١٨ تم تدشين معمل كهرباء بعلبك الذي يعمل على الغاز بقدرة ٧٥ ميغاوات.

(١٥٣) تتفاوت حاجات لبنان المستقبلية من المياه بين مصادر البحث العديدة:

(أ) ـ حسب المهندس زياد حجار في بحثه المقدم الى ندوة «مسألة المياه في لبنان ومشاريع السلام» تحت عنوان« حاجات لبنان من المياه» ـ ينظر المرجع رقم (٣٨ ـ أ).

هذه الحاجات السنوية ستكون في العام ٢٠٢٠ وفقاً للتالي:

ـ مياه شفة واستعمال منزلي	٨٥٠ مليون متراً مكعباً
ـ مياه للري	١٥٠٠ مليون متراً مكعباً
ـ مياه للصناعة	٢٥٠ مليون متراً مكعباً
الاجمالي	٢٦٠٠ مليون متراً مكعباً .

وتصبح هذه الحاجات في فصل الجفاف كالتالي:

ـ مياه شفة واستعمال منزلي	٤٢٥ مليون متراً مكعباً
ـ مياه للري	١٥٠٠ مليون متراً مكعباً
ـ مياه للصناعة	١٢٥ مليون متراً مكعباً
الاجمالي	٢٠٥٠ مليون متراً مكعباً

(ب) ـ وحسب المهندس بسام جابر مدير عام الإستثمار في وزارة الموارد

المائية والكهربائية في بحثه المقدم الى الندوة المذكورة آنفاً، فالحاجات ستبلغ في الخمس وعشرين سنة المقبلة كالتالي:

ـ للحاجات المنزلية والشرب	٩٠٠ مليون متراً مكعباً
ـ للحاجات الصناعية	٢٤٠ مليون متراً مكعباً
ـ لحاجات الري والزراعة	١٣٠٠ مليون متراً مكعباً
الاجمالي	٢٤٤٠ مليون متراً مكعباً

وباحتساب نسبة اهدار قدرها ٢٠٪ تصبح الحاجات ٢٩٠٠ مليون متراً مكعباً

(ج) ـ وحسب تقديرات الدكتور كمال حمدان في بحثه عن «الموارد المائية العربية والمتغيرات الدولية» المنشور في مجلة «الطريق» العدد الصادر في شباط ١٩٩٥ (ص ٩٣) فالاحتياجات المستقبلية استناداً الى الخطة ٢٠٠٠ لاعادة تأهيل قطاع المياه في لبنان هي: ٢٥٥٥ مليون متراً مكعباً عام ٢٠١٥ منها:

٩٠٠ مليون متراً مكعباً للاغراض الصناعية

١٤١٥ مليون متراً مكعباً لاغراض الري والزراعة

٢٣١٥ مليون متراً مكعباً. ينظر المرجع (١٥١ ـ ب) ص ٧٢، ٢٤٥.

فيكون الرصيد المطلوب لمياه الشفة والاستعمال المنزلي هو ٢٤٠ مليون متراً مكعباً.

(د) ـ وحسب تقديرات الدكتور فخر الدين دكروب في بحثه عن «الاستغلال الامثل للموارد المائية في لبنان بما يخدم زيادة رقعة الاراضي المروية» المقدم في ورقته الى ندوة البحث والتطوير والابتكار العلمي في الوطن العربي في مواجهة التحدي التكنولوجي، جامعة العلوم التطبيقية ـ عمان نيسان ١٩٩٤ (ص ٤):

فهذه الاحتياجات هي ٣٣٠٠ مليون متراً مكعباً منها ٢١٦٠ مليون متراً مكعباً للري. ينظر المرجع رقم (١٥١ ـ ب) ص ٧٢، ٢٤٥.

(هـ) ـ وحسب تقديرات «خبير في شؤون المياه» عبد السلام عمقية في مقالة منشورة في جريدة النهار تاريخ ١٩٩٦/٨/٦ تحت عنوان «المياه في لبنان: واقعها ومستقبلها». فالمقادير الضرورية لمياه الشرب في المستقبل القريب اي العام ٢٠٢٠ فتبلغ ٣٦٥ مليون م^{٣}، والكميات التي تحتاجها الصناعة من المياه فتقدر بما يناهز ١٣٥ مليون م^{٣}، واما مياه الري التي تحتاجها الاراضي المزروعة فتقدر بما يقارب ٥٠٠٠ مليون م^{٣}، فيكون مجموع الحاجات المائية في لبنان يبلغ ٥٥٠٠ مليون متراً مكعباً تقريباً.

ونحن نرى ان كمية المياه المقدرة للري مبالغ في تقديرها مبالغة كبيرة ولا تستند الى اي معيار صحيح... وهذا يظهر مدى التناقض الذي تتخبط فيه بحوث المياه في لبنان.

(١٥٤) ان كميات المياه القصوى التي يتوجب استخدامها من المخزون السطحي خلال فترة الشحائح في سنة متوسطة الامطار هي بحدود ٧٥٪ من كامل الكميات المخزونة اي ٣٣٥ x ٠,٧٥ # ٢٥٠ مليون متراً مكعباً. واعتبار نسبة ٢٥٪ من المخزون كاحتياطي للسنوات الجافة.

(١٥٥) امكانيات الضخ من طبقات المياه الجوفية هي رصيد كميات المياه القصوى المتاحة للاستثمار حسب ما ورد في الفقرة (هـ) من الفصل الرابع اي:
١٧٥٠ ـ (٩٤٠ + ١٦٠ + ٢٥٠) # ٤٠٠ مليون متراً مكعباً.

(١٥٦) الحاجات المستقبلية في فترة الشحائح على اساس ري ١٦٤ الف هكتاراً.

مياه للري	١٤٥٠	مليون م^{٣}
مياه للشفة	٢٧٥	مليون م^{٣}
مياه للصناعة	٧٠	مليون م^{٣}
	١٧٩٥	مليون م^{٣}

(١٥٧) الحاجات المستقبلية في فترة الشحائح على اساس ري كل الاراضي القابلة للزراعة ومساحتها ٣٦٠ الف هكتاراً هي:

مياه للري	٢٥٢٠	مليون م٣
مياه للشفة	٢٧٥	مليون م٣
مياه للصناعة	٧٠	مليون م٣
	٢٨٦٥	مليون متراً مكعباً

والعجز المرتقب هو: $\frac{٢٨٦٥ - ١٧٥٠}{١٧٥٠}$ # ٧٤٪

المحتويات

المؤلف في سطور

• من مواليد بيروت - الجمهورية اللبنانية - سنة ١٩٣١.

• حائز على شهادة مهندس مدني من معهد الهندسة العالي في بيروت العام ١٩٥٦ ومن مدرسة الجسور والطرق في باريس العام ١٩٦٢.

• عمل في بداية حياته المهنية - حتى العام ١٩٦٠ - كمهندس تنفيذ أشغال مباني وتخطيط مدن في الكويت، وامضى ما يزيد على ٣٢ عاماً في المصلحة الوطنية لنهر الليطاني - حتى العام ١٩٩٥ حيث انهيت خدماته لبلوغه السن القانونية - في مشاريع ري وسدود.

• شارك في مؤتمرات عدة للري والسدود: في الاتحاد السوفياتي (موسكو) ١٩٧٥. فرنسا (غرينوبل) ١٩٨١. سويسرا (لوزان) ١٩٨٥. المملكة المغربية (الرباط) ١٩٨٧.

• شغل منصب مدير عام مرفأ بيروت العام ١٩٩٣ وشارك بهذه الصفة في مؤتمر هيئة الأمم المتحدة للتجارة والانماء المنعقد في جنيف (سويسرا) أواخر العام ١٩٩٣، وفي حلقة دراسية حول موضوع «ادارة المرفأ الحديث» في فالنسيا (اسبانيا) بداية العام ١٩٩٤.

• له دراسة عن «الثروة المائية في لبنان» نشرت في مجلة العلم والتكنولوجيا عدد تموز ١٩٨٩. وبحث عن «التنمية الزراعية في لبنان» نشر في جريدة النهار بتاريخ ١٩٩٢/٢/٢٩، وورقة عمل قدمت في ندوة «مسألة المياه في لبنان» - أيار ١٩٩٣، وله بحوث ودراسات عدة في مجالات المياه وضعت في نطاق عمله في المصلحة الوطنية لنهر الليطاني.

• شارك بالحضور في العديد من الندوات والمؤتمرات المتعلقة بمجالات المياه في لبنان.

* * *